

#3

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re U.S. Patent Application of )  
OOTANI et al. )  
Application Number: To Be Assigned )  
Filed: Concurrently Herewith )  
For: VISUALIZATION OF MULTI-LAYER NETWORK )  
TOPOLOGY )

JC879 U.S. PRO  
09/920921  
08/03/01



**Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231**

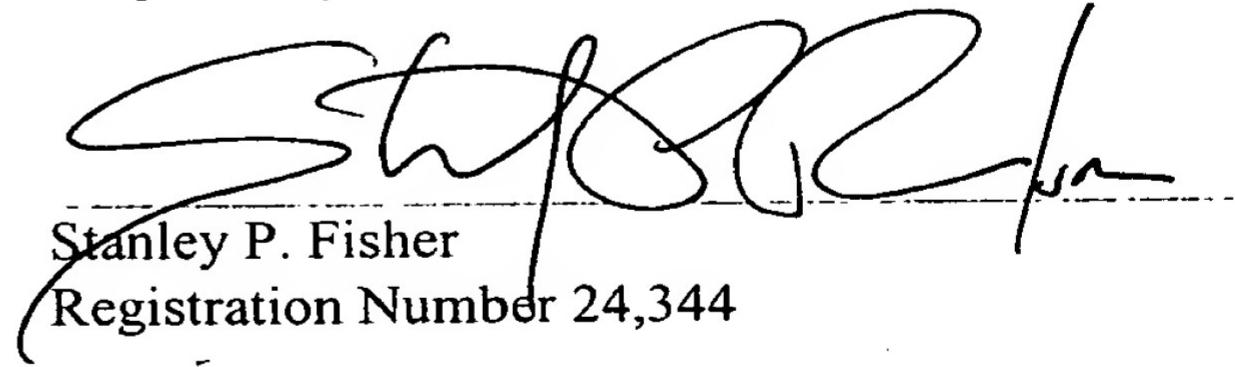
**REQUEST FOR PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. § 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of March 23, 2001, the filing date of the corresponding Japanese patent application P2001-084514.

The certified copy of corresponding Japanese patent application P2001-084514 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copies is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

  
Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

JUAN CARLOS A. MARQUEZ  
Registration No. 34,072

**REED SMITH HAZEL & THOMAS LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
August 3, 2001

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC879 U.S.P.T.O.  
09/920921

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 3月23日

出願番号  
Application Number:

特願2001-084514

出願人  
Applicant(s):

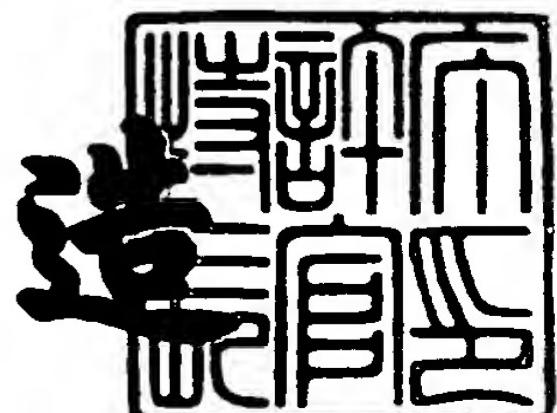
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕



【書類名】 特許願  
【整理番号】 NT00P0845  
【提出日】 平成13年 3月23日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H04L 12/24  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内  
【氏名】 大谷 俊雄  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内  
【氏名】 大平 栄二  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内  
【氏名】 北井 克佳  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005108  
【氏名又は名称】 株式会社日立製作所  
【代理人】  
【識別番号】 100068504  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小川 勝男  
【電話番号】 03-3661-0071  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100086656  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチレベル構成図情報の表示方法およびシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示レベルによって表示構成要素または構成要素間の接続関係が異なるマルチレベル構成図情報の表示システムにおいて、

表示制御手段と、構成図空間に構成要素配置に応じて設定された部分領域毎に用意された部分領域管理ユニットとを有し、

上記各部分領域管理ユニットにおいて、各部分領域に含まれる構成要素と表示レベルとの関係を定義しておき、部分領域を指定して特定レベルへの表示切替えが指示された時、上記表示制御手段が、上記指定部分領域と対応する部分領域管理ユニットに上記特定レベルを設定し、該部分領域管理ユニットで定義された上記特定レベルに属した構成要素が上記指定された部分領域に表示されるようにしたことを特徴とするマルチレベル構成図情報の表示システム。

【請求項 2】

前記各部分領域管理ユニットが、領域表示位置情報と、前記表示レベルに応じた部分領域サイズとを記憶しており、切替え指定された新たな表示レベルの構成要素を上記領域表示位置情報と部分領域サイズで決まる表示領域内に表示することを特徴とする請求項 1 に記載のマルチレベル構成図情報の表示システム。

【請求項 3】

前記表示制御手段が、切替え前後における前記部分領域サイズを比較し、比較結果に応じて、表示中の他の部分領域表示位置を自動的に修正することを特徴とする請求項 2 に記載のマルチレベル構成図情報の表示システム。

【請求項 4】

前記マルチレベル構成図に含まれる構成要素毎に、部分領域内における表示位置座標と表示シンボル図形とを記憶するための手段を有し、

前記部分領域管理ユニットで特定された前記新たな表示レベルの構成要素と対応する表示シンボル図形が前記表示領域内の上記表示位置座標が示す位置に表示されることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のマルチレベル構成図情

報の表示システム。

【請求項5】

前記マルチレベル構成図に含まれる構成要素間の接続関係を各構成要素が属する表示レベルとは無関係に構成要素と構成要素との個別の組み合せとして定義した構成要素接続関係テーブルを有し、

前記指定された部分領域の表示レベルが切替えられた時、前記表示制御手段が、上記構成要素接続関係テーブルに基づいて、上記部分領域に表示された新たな構成要素と表示画面上の既存の構成要素との間に接続線を表示することを特徴とする請求項1～請求項4の何れかに記載のマルチレベル構成図情報の表示システム。

【請求項6】

特定の構成要素が他の表示レベルにある少なくとも1つの構成要素と特別な対応関係にあることを示す階層間関連テーブルを有し、

前記表示レベルの切替えによって、上記特定の構成要素が消え、上記階層間関連テーブルで定義された他のレベルの構成要素が新たな表示要素となった場合、前記表示制御手段が、上記他のレベルの構成要素を特徴的な表示形式で表示することを特徴とする請求項1～請求項5の何れかに記載のマルチレベル構成図情報の表示システム。

【請求項7】

ネットワークを介してサーバに接続された端末装置におけるマルチレベル構成図情報の表示方法であって、

上記サーバから、構成要素または接続関係が表示レベルによって異なるマルチレベル構成図情報を受信し、

上記マルチレベル構成図情報に基づいて、構成図空間に構成要素配置に応じて設定された部分領域毎に、該部分領域内に含まれる構成要素と表示レベルとの関係を定義した部分領域表示レベルテーブルを作成し、

端末画面に上記マルチレベル構成図情報に基づく初期表示レベルの構成図を表示し、

ユーザから部分領域を指定して特定レベルへの表示切替えが指示された時、指

定された部分領域と対応する部分領域表示レベルテーブルから上記特定レベルに属した構成要素を選択し、該構成要素によって上記指定された部分領域の表示内容を変更することを特徴とするマルチレベル構成図情報の表示方法。

【請求項8】

前記サーバから受信されるマルチレベル構成図情報が、前記部分領域毎に領域表示位置情報と、前記表示レベルに応じた部分領域サイズとを予め定義しており、ユーザから部分領域を指定して特定レベルへの表示切替えが指示された時、前記端末装置が、切替え指定された新たな表示レベルの構成要素を上記領域表示位置情報と部分領域サイズで決まる表示領域内に表示することを特徴とする請求項7に記載のマルチレベル構成図情報の表示方法。

【請求項9】

前記端末装置が、切替え前後における前記部分領域サイズの比較し、比較結果に応じて、表示中の他の部分領域表示位置を自動的に修正することを特徴とする請求項8に記載のマルチレベル構成図情報の表示方法。

【請求項10】

前記サーバから受信されるマルチレベル構成図情報が、構成要素毎に部分領域内における表示位置座標と表示シンボル図形とを予め定義しており、前記端末装置が、前記新たな表示レベルの構成要素と対応する表示シンボル図形を前記表示領域内の上記表示位置座標が示す位置に表示することを特徴とする請求項8または請求項9に記載のマルチレベル構成図情報の表示方法。

【請求項11】

前記端末装置が、前記サーバから受信したマルチレベル構成図情報に基づいて、マルチレベル構成図に含まれる構成要素間の接続関係を各構成要素が属する表示レベルとは無関係に構成要素と構成要素との個別の組み合せとして定義した構成要素接続関係テーブルを作成し、ユーザから部分領域を指定して特定レベルへの表示切替えが指示された時、上記構成要素接続関係テーブルに従って、上記部分領域に表示された新たな構成要素と表示画面上の既存の構成要素との間に接続線を表示することを特徴とする請求項7～請求項10の何れかに記載のマルチレベル構成図情報の表示方法。

【請求項12】

前記端末装置が、前記サーバから受信したマルチレベル構成図情報に基づいて、特定の構成要素が他の表示レベルにある少なくとも1つの構成要素と特別な対応関係にあることを示す階層間関連テーブルを作成し、前記表示レベルの切替えによって、上記特定の構成要素が消え、上記階層間関連テーブルで定義された他のレベルの構成要素が新たな表示要素となった場合、上記他のレベルの構成要素を特徴的な表示形式で表示することを特徴とする請求項7～請求項11の何れかに記載のマルチレベル構成図情報の表示方法。

【請求項13】

与えられた構成図定義情報から、構成要素識別子と表示位置と表示シンボル図形との対応関係を定義した複数の表示インスタンスを生成するステップと、

上記構成図定義情報から、構成図空間に設定された部分領域毎に、該部分領域内に含まれる構成要素を表示レベル別に管理するための部分領域インスタンスを生成するステップと、

上記構成図定義情報から、構成要素間の接続関係を示す接続関係テーブルを生成するステップと、

上記各部分領域インスタンスから、上記構成図定義情報で予め指定された初期レベルをもつ構成要素を特定し、特定された構成要素と対応する表示インスタンスの定義に従って、構成要素の表示シンボル図形を表示画面に表示するステップと、

表示された構成要素間に上記接続関係テーブルに従って接続関係を表示するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項14】

外部から特定部分領域の表示レベルを指定レベルに変更することを指示された時、上記特定部分領域と対応する部分領域インスタンスによって上記指定レベルをもつ構成要素を特定し、特定された構成要素と対応する表示インスタンスの定義に従って構成要素の表示シンボル図形を表示画面に表示するステップを含むことを特徴とする請求項13に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マルチレベル構成図情報の表示方法およびシステムに関し、更に詳しくは、例えば、通信ネットワークの構成図ように、表示レベルを切替えることによって構成要素、詳細度、構成要素間の接続関係などが異なった構成図を提示できるマルチレベル構成図情報の表示方法およびシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、多数の通信機器からなる通信ネットワークを設計あるいは運用するための支援システムにおいては、ユーザ（作業者）の業務目的に応じて端末画面に表示すべき構成図の範囲や詳細度が異なる。特に、通信ネットワーク構成図のように、表示レベルによって表示構成要素または構成要素間の接続関係が異なるマルチレベルの構成図を作業対象とする場合、現在表示中の構成図でユーザが指定した領域の表示をユーザが所望するレイヤの構成図に瞬時に置き換える機能が必要となる。

【0003】

従来のこの種の技術として、例えば、特開平4-340129号や特開平4-266249号がある。これらの従来技術では、概略図から詳細図への段階的な表示切替えを可能にするために、階層構造をもつネットワーク構成図を木構造表現された親子関係に従って管理しており、或る階層の構成図を表示中に、ユーザが詳細図への切替えを指示すると、表示中の構成図に対して親子関係にある一階層下の構成図が表示されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、木構造表現された親子関係に従ってマルチレベル構成図の表示レベルを切替える従来の表示方法では、階層を順番に辿った表示切替えに限られるため、表示中の階層からランダムに選択された他の階層への表示切替えができない。また、例えば、通信ネットワークにおける物理レイヤとIP（Internet Protocol）レイヤのように、木構造では親子関係を定義できない階層間の表示切

替えが困難となる。

#### 【0005】

従来のマルチレベル構成図では、構成要素間の接続関係についてのレイヤ情報あるいはレベル情報が考慮されていないため、表示画面に異なるレイヤに属した複数の構成要素が表示された時、構成要素間を接続する回線の所属レイヤが曖昧となり、ユーザにとって上記接続回線の意味を正しく認識できないと言う問題がある。

#### 【0006】

また、マルチレベル構成図では、ユーザが表示中の特定の構成要素を指定して表示レベルの切替えを指示すると、上記特定構成要素の表示シンボルを指定表示レベルの部分構成図に置き換えた表示画面に切替わる。従来技術によれば、新たに表示された部分構成図が複数の構成要素からなっていた場合、画面から消滅した表示シンボルと新たに現れた表示シンボル群との対応関係をユーザが正しく認識できない場合が発生する。例えば、通信ネットワーク構成図中でIPレイヤ表示となっていた回線（IP論理回線）を物理レイヤ表示に切替えた時、新たな表示画面に複数経路からなる物理接続網が現れた場合、前表示画面にあったIP論理回線が上記物理接続網のどの経路に該当しているかをユーザが瞬時に判断できない。

#### 【0007】

本発明の目的は、表示画面中の部分領域を指定して、現在の表示レベルから他の任意の表示レベルへの切替えが容易に行えるマルチレベル構成図情報の表示方法、表示システムおよびコンピュータプログラムを提供することにある。

本発明の他の目的は、構成要素間を接続する回線の所属レイヤをユーザが容易に識別できるマルチレベル構成図情報の表示方法、表示システムおよびコンピュータプログラムを提供することにある。

本発明の更に他の目的は、表示レベルの切替え前後の表示画面で構成要素間の対応関係をユーザが容易に識別できるマルチレベル構成図情報の表示方法、表示システムおよびコンピュータプログラムを提供することにある。

#### 【0008】

**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、本発明では、マルチレベル構成図の構成情報を構成要素の配置場所または機能に応じて設定された部分領域毎に管理することを特徴とする。

更に詳述すると、本発明のマルチレベル構成図情報の表示システムは、表示制御手段と、構成図空間に構成要素の配置または機能に応じて設定された部分領域毎に用意された部分領域管理ユニットとを有し、上記部分領域管理ユニットにおいて、各部分領域に含まれる構成要素と表示レベルとの関係を定義しておき、部分領域を指定して特定レベルへの表示切替えが指示された時、上記表示制御手段が、指定部分領域と対応する部分領域管理ユニットに上記特定レベルを設定し、該部分管理管理ユニットで定義された上記特定レベルの構成要素が上記指定された部分領域に表示されるようにしたことを特徴とする。

**【0009】**

本発明では、表示画面の部分領域毎に上記部分領域管理ユニットで定義された特定表示レベルの構成要素を表示するものであり、従来方式のように、表示レベル対応の複数の構成図間に木構造表現される順序関係や親子関係はない。

また、本発明では、1つの部分領域に含まれる構成要素と他の部分領域に含まれる構成要素間の接続回線（物理、論理回線等）も、1つの構成要素として扱われ、固有の部分領域管理ユニットで表示レベルとの関係が定義される。接続関係にある2つの部分領域が同一の表示レベルをもつ場合、これらの部分領域間には、接続回線用の部分領域管理ユニットで定義された上記表示レベルと同一レベルをもつ接続回線が表示される。表示レベルの切替えによって、接続関係にある2つの部分領域が異なる表示レベルとなった場合、従前の表示レベルを優先させ、新たな表示画面に前画面と同一レベルの接続回線を表示することによって、ユーザが接続回線の表示レベルを容易に理解できるようにする。

**【0010】**

本発明では、各部分領域管理ユニットで、例えば、部分領域の表示位置情報と、表示レベルに応じた部分領域サイズとを定義しておき、或る部分領域の表示レベルを変更するとき、切替え指定された新たな表示レベルの構成要素を上記領域

表示位置情報と部分領域サイズで決まる表示領域内に表示する。また、マルチレベル構成図に含まれる構成要素毎に、部分領域内における表示位置座標と表示シンボル図形とを予め定義しておき、新たな表示レベルの構成要素と対応する表示シンボル図形を上記表示領域内の上記表示位置座標が示す位置に表示する。本発明の好ましい実施例では、表示制御手段によって、表示レベル切替え前後における前記部分領域サイズの比較し、比較結果に応じて、表示中の他の部分領域表示位置を自動的に修正する。

#### 【0011】

本発明の他の特徴は、マルチレベル構成図に含まれる構成要素間の接続関係を各構成要素が属する表示レベルとは無関係に構成要素と構成要素との個別の組み合せとして定義した構成要素接続関係テーブルを有し、指定された部分領域の表示レベルが切替えられた時、表示制御手段が、上記構成要素接続関係テーブルに基づいて、上記部分領域に表示された新たな構成要素と表示画面上の既存の構成要素との間に接続線を表示することにある。

#### 【0012】

本発明の更に他の特徴は、特定の構成要素が他の表示レベルにある少なくとも1つの構成要素と特別な対応関係にあることを示す階層間関連テーブルを有し、表示レベルの切替えによって、特定の構成要素が消え、上記階層間関連テーブルで定義された他のレベルの構成要素が新たな表示要素となった場合、表示制御手段が、上記他のレベルの構成要素を特徴的な表示形式、例えば、強調表示するようにしたことがある。

#### 【0013】

本発明によるマルチレベル構成図情報の表示方法は、端末ユーザからの要求に応じて、サーバから端末装置にネットワークを介してマルチレベル構成図情報を送信し、端末装置が、上記マルチレベル構成図情報に基づいて上述した部分領域表示テーブルを作成することを特徴とする。前述した部分領域毎の表示位置情報および表示レベルに応じた部分領域サイズ、構成要素毎の部分領域内における表示位置座標と表示シンボル図形、構成要素間の接続関係、特定の構成要素の階層間関連は、何れもサーバから端末装置に送信されるマルチレベル構成図情報にお

いて予め定義されている。

本発明によるマルチレベル構成図情報の表示方法、表示システムおよびコンピュータプログラムの特徴は、以下の実施例の説明から容易に理解される。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

先ず、本発明によるマルチレベル構成図情報の表示システムの1実施例として、通信ネットワーク情報の管理支援システムについて説明する。

本発明の通信ネットワーク情報管理支援システムは、図1に示すように、データベース2を備えたサーバ1と、それぞれWWW(World Wide Web)ブラウザを備えた複数の端末装置3(3A～3N)からなり、これらの端末は、ネットワーク(例えば、インターネット)4を通してサーバ1に接続されている。サーバ1は、設計段階にある通信ネットワークや監視対象または運用中の通信ネットワークの構成情報をデータベース2に保持し、各端末装置3に通信ネットワーク構成情報を提供する。

#### 【0015】

サーバ1は、上記通信ネットワーク構成情報を異なる複数の階層に分けて管理する。ネットワークの階層としては、例えば、地理的に分散した本店や支店のように、組織レベルにおける拠点間の接続関係を示す拠点レイヤ構成情報、実際の通信ネットワークを構成するネットワーク機器や物理回線などの物理的接続関係を示す物理レイヤ構成情報、OSIプロトコル階層モデルが示すIP(Internet Protocol)層における論理的接続関係を示すIPレイヤ構成情報などがある。

#### 【0016】

図2は、上記サーバ1と端末3との間の通信手順を示す。

通信ネットワーク構成情報を必要とする各端末3のユーザは、WWWブラウザ画面を通して、サーバ1が保持するHTML(Hyper Text Markup Language)ファイルにアクセスする(HTML要求11)。上記HTML要求11に応答して、サーバ1から端末3に入力用HTMLファイルが送信され(12)、WWWブラウザ画面に通信ネットワーク構成情報の選択メニュー画面が表示される。選択

メニュー画面は、例えば、図3に示すように、地域（拠点）の選択メニュー21と、レイヤ選択メニュー22と、送信ボタン23とからなり、この例では、ユーザが、地域選択メニュー21から「全域」を、レイヤ選択メニュー22から「拠点レイヤ構成」を選択し、送信ボタン23を押したこと意味している。

#### 【0017】

ユーザが、所望地域とレイヤを指定して送信ボタン23を押すと、構成情報要求メッセージがサーバ1に送信される（13）。サーバ1は、上記要求に応答してデータベース22を検索し、ユーザが指定した通信ネットワーク構成情報をXML（eXtensible Markup Language）ファイルに変換し、表示用HTMLファイルを端末3に返送する（14）。これらの通信処理は、従来のWebサーバと、クライアントのCGI（Common Gateway Interface）を用いた方式で行われる。

#### 【0018】

上記表示用HTMLファイルには、上記XMLファイルのファイル名と、このXMLファイルの内容を端末画面に表示するためのプログラムであるJavaアプリット名とが記述されている。上記HTMLファイルを受信すると、端末画面にJavaアプリット名が表示され、ユーザがこれを指定すると、Javaアプリット要求（15）が送信され、サーバ1からJavaアプリットが返送される（16）。また、ユーザが端末画面でXMLファイル名を指定すると、XMLファイル要求が送信され（17）、サーバ1からXMLファイルが返送される（18）。上記XMLファイルは、後述するように、WWWブラウザ上で起動されたJavaアプリットに読み込まれ、ユーザ所望のネットワーク構成情報が端末画面のWWWブラウザ（ウインドウ）上に表示される。

#### 【0019】

図4～図6は、端末画面に表示されるネットワーク構成図の表示画面（またはウインドウ）の1例を示す。

図4は、拠点レイヤ構成図の表示画面501であり、A拠点801、B拠点811、C拠点821と、これらの拠点間を接続する物理回線831、841、851からなっている。

#### 【0020】

図5は、上記拠点レイヤ構成図におけるA拠点801の詳細を物理レイヤ構成図で示した表示画面502であり、A拠点が、ルータ804とATMスイッチ803とからなる図形802として表示されている。

#### 【0021】

図6は、拠点レイヤ構成図におけるA拠点801とB拠点811の接続関係をIPレイヤ構成図で示した表示画面503であり、A拠点とB拠点が、それぞれルータ804を含むシンボル図形805とルータ814を含むシンボル図形815で示され、これらのルータ間がAネット834で接続されている。

#### 【0022】

従来のネットワーク情報管理では、上記図4～図6のように階層の異なる構成図情報が、表示レベル間に親子関係または順序関係をもつ木構造の概念によって管理され、例えば、図4に示した拠点レイヤ構成図を親階層とした場合、図5に示した物理レイヤ構成図と図6に示したIPレイヤ構成図を上記拠点レイヤ構成図の子階層として定義していた。この場合、予め定義された親子の関係を利用して、図4の拠点レイヤ構成図から図5の物理レイヤ構成図への切替えや、図4の拠点レイヤ構成図から図6のIPレイヤ構成図への切替えは容易にできた。しかしながら、図5の物理レイヤ構成図と図6のIPレイヤ構成図のように、互いに親子関係または順序関係をもっていない構成図の間では、一方から他方へ表示状態を切替えようとすると一旦拠点に戻る必要があるため、表示状態の瞬時切替えが困難となっていた。

#### 【0023】

また、従来の通信ネットワーク情報管理では、図5のように、ネットワーク構成図の一部の要素（A拠点802）をその他の要素（B拠点811とC拠点821）とは異なるレベルで表示した場合、それらの要素間の接続関係を示す接続回線に表示レベルの概念が欠如しているため、ユーザにとって表示された接続回線のもつ意味を正確に認識することが困難となっていた。

#### 【0024】

例えば、図7に示した表示画面504は、A拠点801とB拠点811が互いに接続関係にあることを示している。ここで、A拠点801とB拠点811間を

繋ぐ接続回線 820 は、物理回線の場合もあれば IP 論理回線の場合もある。しかしながら、上記接続回線には、表示レベルに関する情報がないため、その定義が曖昧となり、ユーザにとっては物理回線と IP 論理回線の区別がつかないという問題がある。

#### 【0025】

また、この種の通信ネットワーク情報管理では、ネットワーク構成情報の表示レベルを切替え時、切替えの前後で各表示画面が互いに独立した表示内容となっているため、ユーザにとって、前の表示画面に表示されていた構成要素と新たな表示画面に現れた構成要素との対応関係が判らなくなるという問題がある。

#### 【0026】

例えば、図6の表示画面 503 では、ルータ 804 からルータ 814 への経路は、ルータ 804 と、A ネット 834 (IP 論理回線) と、ルータ 814 とからなっている。一方、図8は、図4における全ての拠点を物理レイヤ構成で示した表示画面 505 であり、この表示画面では、A 拠点のルータ 804 から B 拠点のルータ 814 に至る物理レイヤ経路が2つ存在している。一方の経路は、ATM スイッチ 803、物理回線 841、ATM スイッチ 823、物理回線 851、ATM スイッチ 813 を経由する経路 A であり、他方の経路は、ATM スイッチ 803、物理回線 831、ATM スイッチ 813 を経由する経路 B である。

#### 【0027】

ここで、図6の表示画面 503 から図8の表示画面 505 に切替えた場合を想定すると、新たな表示画面 505 では、前の表示画面にあった A ネット 834 が経路 A、B のどちらに該当しているか判別することができない。これを判別するためには、別途資料を参照する必要があり、作業効率が低下するという問題がある。

#### 【0028】

上述した課題を解決するために、本発明では、データベース 2 に蓄積されるネットワーク構成情報を、例えば、図9に横軸方向の平行四辺形 601～603 で示すレイヤ別の管理と、縦軸方向の点線で囲まれた領域 701～706 で示す部分領域空間（ドメイン）別管理の2つの視点で管理する。

## 【0029】

拠点、ネットワーク機器、回線等の通信ネットワークの構成要素を示す情報は、通信プロトコルにおけるレイヤ毎に分類して管理される。図9では、3つのレイヤ601、602、603に分類され、第1のレイヤ601は、A拠点801、B拠点811、C拠点821と、それらを接続する物理回線831、841、851を定義した拠点レイヤ構成情報となっている。第2のレイヤ602は、ルータ804、ATMスイッチ803、ルータ814、ATMスイッチ813、823と、それらを接続する物理回線831、841、851を定義した物理レイヤ構成情報となっており、第3のレイヤ603は、ルータ804、814と、それらを接続するAネット834（IP論理回線）を定義したIPレイヤ構成情報となっている。

## 【0030】

一方、部分領域空間は、通信プロトコルのレイヤにとらわれることなく、ネットワークの構成要素を地理上の部分領域毎にグループ化したものである。本発明では、ネットワーク機器間の接続回線も独立した1つの部分領域空間に割当て、各部分領域空間に含まれる複数の接続回線をグループ化しておく。

例えば、図9の例において、A拠点を含む部分領域グループ701は、拠点レイヤの構成要素であるA拠点801と、物理レイヤの構成要素であるルータ804、ATMスイッチ803と、IPレイヤの構成要素であるルータ804とからなる。また、A拠点とB拠点の接続回線を示すAネットを含む部分領域グループ704は、拠点レイヤ601と物理レイヤ602の構成要素である物理回線831（ここでは拠点レイヤ間の接続は物理回線で表示する）と、IPレイヤ603の構成要素である論理回線834とからなる。

## 【0031】

本発明では、ネットワーク構成要素間の接続関係は、上述したレイヤにとらわれることなく、接続関係にある構成要素同士を対応付けることによって定義される。例えば、拠点レイヤ601に示した物理回線841は、同一レイヤのA拠点801と接続関係を持つこと、および、物理レイヤ602のA拠点805とも接続関係を持つことが定義される。これらのネットワーク構成要素間の接続関係は

、データベース2に蓄積されるネットワーク構成情報XMLファイル（ファイル名：foo.xml）で定義される。

#### 【0032】

また、本発明では、異なるレイヤ空間に属する特定のネットワーク構成要素（例えば、拠点とネットワーク機器）について階層間の関連を定義する。例えば、図9において、物理レイヤ602とIPレイヤ603の双方に属したルータ804は、実ネットワークでは同一機器を示しているため、物理レイヤ602に属したルータ804とIPレイヤ603に属したルータ804との間を関連付けておく。また、物理レイヤ602に太線で描かれたATMスイッチ803、物理回線841、ATMスイッチ823、物理回線851、ATMスイッチ813からなる経路Aと、IPレイヤ603に属したAネット834を関連付けておく。これらの情報は、上記ネットワーク構成要素間の接続関係と同様、上記XMLファイル（foo.xml）で定義される。

#### 【0033】

図10～図15は、データベース2に蓄積されるXMLファイルの主要部を示している。

図10と図11は、XMLファイル（foo.xml）における通信ネットワーク構成要素定義210（210-1、210-2）の記述部分を抜き出したものである。〈equip〉から〈/equip〉タグの間に1つのネットワーク機器に関する定義情報、〈location〉から〈location〉タグの間に1つの拠点に関する定義情報、〈net〉から〈/net〉タグの間に1つの回線の定義情報を示している。上記構成要素定義では、各構成要素名と対応して、シンボル図形とその表示位置とが記述されている。

#### 【0034】

図12と図13は、XMLファイル（foo.xml）における部分領域管理情報定義220（220-1、220-2）の記述部分を抜き出したものである。以下の説明では、部分領域管理情報定義をLOVD（Layer of View Domain）インスタンス定義と言う。〈LOVD〉から〈/LOVD〉タグの間に1つのLOVDインスタンスの情報を示している。LOVDインスタンスは、構成要素を部分領域空間毎にグループングし、各部分領域内で表示すべき構成要素を選択するためのものあり

、部分領域名と対応して、該部分領域に含まれる構成要素の名称と部分領域サイズがレイヤ毎に分けて記述されている。LOVDインスタンスは、後述するよう、端末ユーザが指定した部分領域における表示レイヤの切替えに有用となる。

#### 【0035】

図14は、XMLファイル(foo.xml)におけるネットワーク構成要素間の接続関係定義230の記述部分を抜き出したもので、`<connection>`と`</connection>`タグの間に1つの接続関係を示している。例えば、最初の定義記述は、図9のA拠点801を示す表示インスタンスA-relay801が、物理回線831を示す表示インスタンスnetA831と接続関係にあることを意味している。

#### 【0036】

図15は、XMLファイル(foo.xml)における特定要素の階層間関連定義240の記述部分を抜き出したもので、`<relation>`と`</relation>`タグの間に1つの階層間関連を示している。例えば、最初の定義記述は、図9のAネット834を示す表示インスタンスnetA834が、ATMスイッチ803を示す表示インスタンスATM-sw803、物理回線841を示す表示インスタンスnetB841、ATMスイッチ823を示す表示インスタンスATM-sw823、物理回線851を示す表示インスタンスnetC851、ATMスイッチ813を示す表示インスタンスATM-sw813と階層間関連を持つことを意味している。

#### 【0037】

図16は、端末3で起動されるJavaアプレット(以下、単にアプレット100と言う)の構成を示す。アプレット100は、データ管理部300とデータ表示部400とからなる。

データ管理部300は、ネットワーク構成情報を記述したXMLファイル200を読み込むためのデータ読込機能310と、読み込んだネットワーク構成情報を格納するための構成情報格納部330と、構成情報格納部330を管理する構成情報管理機能320とからなっている。データ表示部400は、データ表示の全体的制御を行う表示管理機能500と、端末ユーザが指定した部分領域の表示レイヤを切替えるためのLOVD管理機能700と、実際に画面上にネットワーク構成要素のオブジェクトを表示する表示処理機能800とからなっている。L

OVD管理機能700は、部分領域毎に生成された複数のLOVDインスタンス710を管理し、表示処理機能800は、オブジェクト毎に生成された複数の表示インスタンス810を管理する。表示管理機能500は、サーバ1から受信したXMLファイル200を解析し、上記LOVDインスタンス710および表示インスタンス810と、接続管理テーブル231、階層間関連テーブル241を生成する。

#### 【0038】

アプレット100は、前述した表示用HTMLファイルに連動して起動され、表示用HTMLファイルには、アプレット100で処理すべきネットワーク構成情報を記述したXMLファイルのファイル名、例えば“foo.xml”が記述されている。

データ読み込み機能310は、上記ファイル名でXMLファイルを読み込み、これを内部操作しやすい形式、例えば、木構造のエレメント構造体であるDOM (Document Object Model) 形式に変換した後、構成情報管理機能320を介して構成情報格納部330に格納する。構成情報管理機能320は、上記ネットワーク構成情報を構成情報格納部330に格納すると共に、ファイル名(foo.xml)をデータ表示部400の表示管理機能500へ伝える。

#### 【0039】

表示管理機能500は、データ管理部300にある構成情報ファイル(foo.xml)から必要なデータを読み込み、図17に示すフローチャートに従って、ネットワーク構成情報を端末画面に表示する。

表示管理機能500は、先ず、XMLファイル(foo.xml)の構成要素定義記述部分(図10、図11)に定義された各構成要素と対応した表示インスタンスを作成する(ステップ510)。ここで作成される各表示インスタンスには、構成要素定義で記述されたインスタンス名、表示相対座標(後述)、幅、高さ、アイコンのファイル名が設定される。例えば、図10の最初の構成要素定義から作成される表示インスタンスは、インスタンス名「router804」、アイコンのファイル名「http://foo/router.gif」、表示相対座標「20、50」、幅と高さ「40、20」を有し、これは図9に示したルータ804に相当している。

## 【0040】

表示管理機能500は、次に、XMLファイル(foo.xml)のLOVDインスタンス定義記述(図12、図13)に基づいて、図9に示した各部分領域と対応したLOVDインスタンスを作成する(ステップ520)。LOVDインスタンスは、後で詳述するように、表示インスタンスを部分領域の視点で管理するためのものであり、ここで作成された各LOVDインスタンスには、図20に示すように、LOVDインスタンス定義で記述されたインスタンス名221と、表示絶対座標222が設定される。上記表示絶対座標は、表示画面(またはウインドウ)上の座標(0, 0)を始点としたLOVDインスタンスの表示位置を意味しており、例えば、図12における最初の定義から作成されるLOVDインスタンスには、インスタンス名221として「A-relay-LOVD」、表示絶対座標222として「10、10」が与えられる。

## 【0041】

表示管理機能500は、XMLファイル(foo.xml)の構成要素接続関係の定義記述(図14)を読み込み、図18に示す接続関係テーブル231を作成(ステップ530)した後、図15に示した階層間関連の定義記述を読み込み、図19に示す特定要素の階層間関連テーブル241を作成する(ステップ540)。

特定要素の階層間関連テーブル241では、親インスタンスと子インスタンスが定義される。ここで、親インスタンスを管理するLOVDインスタンスに対してLOVD切替え要求が発生すると、LOVD切替え処理は子インスタンスを管理するLOVDインスタンスに波及するが、その逆は成り立たないという関係がある。図15に示した特定要素の階層間関連定義では、表示インスタンス「netA834」が親インスタンスとなって、表示インスタンス「atm-sw803」、「netB841」、「atm-sw823」、「netC851」、「atm-sw813」が子インスタンスとなる。

## 【0042】

これらの処理が終わると、表示管理機能500は、各部分領域に属する表示インスタンスをLOVDインスタンスへ登録する(ステップ550)。表示インスタンスのLOVDインスタンスへの登録は、図20に示すように、各LOVDインスタンスに付随して表示レベルテーブル224と表示サイズテーブル225を

作成することを意味している。

#### 【0043】

表示レベルテーブル224は、図12、図13のLOVDインスタンス定義における<level>から</level>の間のタグで指定された表示レベルに基づいて作成される。例えば、図12に示したLOVDインスタンス定義によれば、最初のLOVDインスタンス“A-relay-LOVD”（図9のグループ701に対応）の記述において、レベル1（level num=1）の表示インスタンスとしてA-relay801（拠点レイヤ601のA拠点801）が定義され、レベル2（level num=2）の表示インスタンスとしてA-relay802、router804、atm-sw803（物理レイヤ602のA拠点802、ルータ804、ATMスイッチ803）が定義され、レベル3（level num=3）の表示インスタンスとしてA-relay.805、router804（IPレイヤ603のA拠点805、ルータ804）が定義されている。

従って、LOVDインスタンス“A-relay-LOVD”に対しては、図21に示す内容をもった表示レベルテーブル224が作成され、これによって部分領域グループ701に含まれるネットワーク構成要素の表示レベルが管理される。他のLOVDインスタンスについても、LOVDインスタンス定義記述に基づいて、上記と同様の表示レベルテーブル224が作成される。

#### 【0044】

表示サイズテーブル225は、各表示レベルにおける部分領域の幅と高さを示す。図12に示したLOVDインスタンス定義記述によれば、例えば、LOVDインスタンス“A-relay-LOVD”の記述において、level num=1のタグで「w=”30”、h=”30”」、level num=1のタグで「w=”100”、h=”100”」、level num=3のタグで「w=”60”、h=”50”」となっているため、LOVDインスタンス“A-relay-LOVD”に付随して、図22に示す表示サイズテーブル225が作成される。他のLOVDインスタンスについても、LOVDインスタンス定義記述に基づいて、上記と同様の表示サイズテーブル225が作成される。

#### 【0045】

次に、表示管理機能500は、上記全てのLOVDインスタンスに対して、表示レベルの初期値を設定する（ステップ560）。表示レベルの初期値は、LO

VDインスタンス定義記述で指定されており、例えば、図13の最後にある<ini t\_L0VD>タグの「num=" 1 "」に従って、全てのLOVDインスタンスの表示レベルを1に設定する。上記初期値は、図20に示す「現在の表示レベル」223として設定され、全てのLOVDインスタンスは、上記表示レベルに該当する表示インスタンスを端末初期画面に表示する。

#### 【0046】

表示管理機能500は、全てのLOVDインスタンスに対して表示インスタンスのウインドウへの表示を指示する（ステップ570）。表示指示を受けた各LOVDインスタンスは、表示レベルテーブル224から現在の表示レベル223と一致した表示レベルをもつ表示インスタンス（表示対象）を検索し、表示処理機能800にある表示対象の表示インスタンスに対して表示絶対座標222を通知する（表示インスタンス描画指示710）。

#### 【0047】

描画指示を受けた各表示インスタンスは、通知された表示絶対座標に、自身がもつ相対座標値（表示絶対座標を始点とした表示インスタンスの表示位置）を加算し、得られた座標を表示位置として、予め設定された幅と高さを持つ部分領域サイズで、アイコンイメージを表示する。上述した実施例では、LOVDインスタンス“A-relay-LOVD”（部分領域グループ701）の現在の表示レベル223は“1”であり、表示絶対座標222は「10、10」となっている。

#### 【0048】

上記LOVDインスタンス“A-relay-LOVD”に付随した図21の表示レベルテーブル224から、表示レベル1をもつ表示インスタンスはA-relay801（図9のA拠点801）であり、図10の第22行目の記述から、その表示相対座標は（5、5）となっている。よって、上記表示インスタンスA-relay801の表示位置は、座標（10、10）+（5、5）=（15、15）となり、表示インスタンスA-relay801のシンボル（アイコン）イメージ（<http://foo/relay.gif>）が、表示画面（ウインドウ）の座標値（15、15）の位置に、幅=20、高さ=20のサイズ表示される。

#### 【0049】

本発明では、上述したように、部分領域毎のLOVDインスタンスを定義し、各LOVDインスタンスによって部分領域内のネットワーク構成要素を階層毎に分類して管理し、部分領域毎に表示レイヤの切替えを行うようにしている。このため、本発明では、特定の部分領域（LOVDインスタンス）のみを他の領域とは異なったレイヤで表示させることができ、同一表示画面（ウインドウ）上に表示レイヤの異なる複数の部分領域からなるネットワーク構成図を表示することが可能となる。

#### 【0050】

表示管理機能500は、上記LOVDインスタンスの描画指示の後、表示インスタンス間の接続関係の描画する（ステップ580）。表示インスタンス間の接続関係は、ステップ530で作成された接続関係テーブル231（図18）を参照して判断される。すなわち、接続関係テーブル231に登録された互いに接続関係にある表示インスタンスについて、2つの表示インスタンスが共に表示状態にあるか否かを判定し、表示状態にある2つの表示インスタンス間に実線を描画する。例えば、図18の接続関係テーブル231を順次に読み、最初にある2つの表示インスタンスA-relay801とnetA831が共に表示状態であれば、A-relay801とnetA831との間に接続線（実線）を描画し、何れか一方が非表示状態にあれば、次の2つ表示インスタンスA-relay801、netB841について同様の処理を繰り返す。

アプレット100による上述したXMLファイル処理により、ユーザが指定した地域の指定レイヤのネットワーク構成情報がWWWブラウザ上に表示される。

#### 【0051】

図23は、図17のフローチャートに続く表示管理機能500のその後の動作を示す。

ユーザ操作に応答して、例えば、図4の状態から図5の状態に移行する場合、A拠点801のシンボル表示サイズが拠点レイヤ601と物理レイヤ602では異なっているため、物理レイヤで表示されるA拠点801のシンボルが他の構成要素のシンボルと重なる可能性がある。従って、A拠点801の表示を拠点レイヤから物理レイヤに切替える時には、表示シンボル同士の重なりを回避するため

に、新たに加わる表示インスタンスに応じて、既存のLOVD表示インスタンスの表示座標を修正する必要がある。

#### 【0052】

表示管理機能500は、ユーザからの入力イベントを待ち、ユーザが何れかのLOVDインスタンスが管理する表示インスタンス（アイコン）をマウスクリックすると（ステップ610）、例えば、図24に示すポップアップウインドウ509を表示して、ユーザに上記LOVDインスタンスの表示レベルを選択させる（ステップ670）。ここでは、ユーザが、表示インスタンスA-relay801（図4のA拠点801）をクリックした後、ポップアップウインドウ509で、物理レイヤ構成情報（表示レベル2）を選択したと仮定する。

#### 【0053】

表示管理機能500は、ユーザが選択した表示インスタンスA-relay801と対応するLOVDインスタンスA-relay-LOVDの表示レベル223を新たな表示レベル2に変更（ステップ640）し、後述する階層間関連表示レベル変更処理（ステップ620）を実行した後、LOVDインスタンス表示絶対座標再計算（ステップ630）を行う。

#### 【0054】

LOVDインスタンス表示絶対座標再計算は、図25に示すように、全てのLOVDインスタンスを表示絶対座標222のx座標の値が小さいものから順に並べ替え（ステップ631）、先頭のLOVDインスタンスから順に読み出す（ステップ632）。読み出されたLOVDインスタンスがユーザから表示切替えを指示されたものか否かを判定し（ステップ633）、ユーザが指定したLOVDインスタンスであれば、それに付随する図22に示した表示サイズテーブル225を参照して、表示レベル切替え前後の表示幅の差分を計算し、この値を変数 $\Delta h$ に加算する（ステップ634）。ここで仮定した例では、LOVDインスタンスA-relay-LOVDを拠点レイヤ（表示レベル1）から物理レイヤ（表示レベル2）に切替えたことによって、表示領域幅が30から100に変化し、差分（増加幅）が70となる。

#### 【0055】

次に、上記 $\Delta h$ を、指定LOVDインスタンスA-relay801よりも大きいx座標をもつ次のLOVDインスタンスの表示絶対座標(x座標)222に加算し(ステップ635)、ステップ632に戻る。x座標順に配列された全てのLOVDインスタンスについて同様の処理を繰り返すことによって、指定LOVDインスタンスA-relay801よりも大きいx座標をもつLOVDインスタンスの表示絶対座標(x座標)が $\Delta h$ ずつシフトされることになる。ここで示した例では、B-relay-LOVDのx座標は20から90に、netA-LOVDのx座標は25から95に、netB-LOVDのx座標は50から120に、netC-LOVDのx座標は60から130に、C-relay-LOVDのx座標は70から140にそれぞれ変更される。

#### 【0056】

y座標についても上記x座標と同様の処理(ステップ637~641)を行うことにより、表示レベル変更に伴うLOVDインスタンスA-relay-LOVDの表示領域の高さ方向の差分 $\Delta h$ を求め、これよりも大きいy座標をもつLOVDインスタンスの表示絶対座標(y座標)を $\Delta h$ ずつシフトする。この例では、y座標の差分(増加分) $\Delta h$ も70となるため、LOVDインスタンスA-relay-LOVDよりも大きいy座標をもつC-relay-LOVDのy座標が20から90に、netB-LOVDのy座標が30から100に、netA-LOVDのy座標が50から120に、netC-LOVDのy座標が60から130に、B-relay-LOVDのy座標が70から140にそれぞれ変更される。

#### 【0057】

このように、表示レベル変更に伴うシンボルサイズの変更に応じて、他のLOVDインスタンスの表示絶対座標を再計算することによって、表示レベル変更部分のシンボル表示領域が拡大した場合の隣接シンボルの重畠や、シンボル表示領域が縮小した場合の隣接シンボルの離れ過ぎを回避することが可能となる。

#### 【0058】

上記表示座標の再計算が終わると、表示インスタンス間の接続関係の表示を一旦消去し(ステップ650)、図17のステップ570、580と同様に、LOVDインスタンス描画指示(ステップ660)を実行した後、再度、接続関係再描画(ステップ680)を行う。これにより、例えば、図5に示したように、ユ

ーザが指示したA拠点の表示内容がルータ802とATMスイッチ803を含む物理レイヤの構成に変更され、A拠点に接続されるB拠点とC拠点の表示位置が上記A拠点の表示サイズの変化に応じて修正された表示画面が得られる。

#### 【0059】

図4において、ユーザがA拠点801をIPレイヤ表示に切替え指示すると、A拠点805とルータ804が表示される。このとき、A拠点805は、物理回線831および841と接続関係を持っている。この状態で、ユーザがB拠点811についてもIPレイヤ表示への切替えを指示すると、ルータ804と新たに表示されたルータ814とがAネット834を介した接続関係を持つため、LOVDインスタンス704は、物理回線831を消去し、これに代えてAネット834を新たに表示することになる。

#### 【0060】

次に、図23のフローチャートにおける階層間関連表示レベル変更処理（ステップ620）について説明する。

階層間関連表示レベル変更処理は、ステップ540で作成された特定要素の階層間関連テーブル241を利用することにより、異なるレイヤ間で予め関係付けされた特定の構成要素については、表示レベルの切替え前後でユーザが構成要素間の対応関係を容易に理解できるように、特殊な表示にするためのものである。例えば、図6の表示画面において、ユーザがAネット834をマウスクリックし、変更すべき表示レベルとして物理レイヤを選択したと仮定する。この場合、図23のステップ610において、表示インスタンスnetA834が検出され、ステップ640において、上記表示インスタンスnetA834が属したLOVDインスタンスnetA-LOVDの表示レベルとして、物理レイヤの表示レベル“2”が設定される。

#### 【0061】

階層間関連表示レベル変更処理（ステップ620）では、ユーザが指定した表示インスタンスnetA834に基づいて、特定要素の階層間関連テーブルテーブル241を検索し、上記表示インスタンスnetA834が親インスタンスとして登録されているか否かをチェックする。この場合、表示インスタンスnetA834が親インス

タンス、表示インスタンスatm-sw803、netB841、atm-sw823、netC851、atm-sw813が子インスタンスとして登録されていることが判明する。そこで、これらの子インスタンスを管理しているLOVDインスタンスA-relay-LOVD、netB-LOVD、B-relay-LOVD、netC-LOVD、C-relay-LOVDを検索し、該当するLOVDインスタンスの表示レベル223を表示レベル“2”に切替える。

#### 【0062】

ステップ630で表示座標の再計算を行った後、ステップ660で、前述した例と同様に、表示レベルが変わったLOVDインスタンスnetA-LOVD、A-relay-LOVD、netB-LOVD、B-relay-LOVD、netC-LOVD、C-relay-LOVDの表示を切替える。この場合、表示管理機能500は、子インスタンスとして表示が切替えられた表示インスタンス(atm-sw803、netB841、atm-sw823、netC851、atm-sw813)については、切替え前の画面で表示されていた親インスタンスとの関連性を判り易くするための、他の構成要素とは異なった表示形式、例えば、太枠による描画を該当LOVDインスタンスに指示する。これによって、例えば、図26に示すように、ATMスイッチ803、物理回線841、ATMスイッチ823、物理回線851、ATMスイッチ813を太枠にした表示画面506が得られる。ユーザは、これらの太枠表示の構成要素からなるパスを見て、これが直前画面(図4)で指定したAネット834と対応関係にあることを瞬時に理解できる。

#### 【0063】

次に、第2の実施例として、本発明を適用した電子回路情報の表示システムについて、図27～図30を参照して説明する。

本実施例では、図27に示すように、電子回路の構成情報を論理レイヤ(論理レベル)1001と、回路素子レイヤ(回路素子レベル)1002と、半導体LSIにおけるセルレイヤ(セルレベル)1003で構成している。論理レベルでは、電子回路は、NAND1011、1021、1031と、インバータ1041と、これらの要素間を接続する配線とからなっている。回路素子レイヤ1002の構成情報と、セルレイヤ1003の構成情報は、論理レイヤ1001の各NANDとインバータに対応してそれぞれ用意されている。

#### 【0064】

本実施例では、前述したネットワーク構成図の実施例と同様、部分領域空間毎に各レベル（レイヤ）の表示インスタンスを管理することによって、表示画面に表示された特定の回路要素の表示レベルを他の表示レベルに切替え可能にしている。

#### 【0065】

すなわち、部分領域（LOVDインスタンス）1010において、論理レイヤにおけるNAND1011と、回路レイヤにおける回路1012と、セルレイヤにおけるセル1013の表示情報を管理する。他の部分領域1020、1030、1040においても、これと同様にそれぞれのLOVDインスタンスによって複数のレイヤの表示情報を管理する。各構成要素間の接続関係は接続関係テーブルで管理し、必要に応じて、異なるレイヤの要素接続関係を階層間関連テーブルで管理する。

#### 【0066】

図28は、電子回路全体を論理レベル1001で表した表示画面を示し、図29は、上記図28の表示画面でNAND1011の表示を回路レベルに切替え指示した場合の表示画面を示す。NAND1011を管理するLOVDインスタンス1010は、表示管理機能500から回路レイヤへの表示切替えを指示されると、それまで表示されていたNAND1011を消去して、回路レイヤのシンボル1012を表示する。表示管理機能500は、接続関係テーブルに従って接続線の表示を変更する。図27では、回路1012とNAND1031、回路1012とインバータ1041との間に予め接続関係が定義してあり、NAND1031とインバータ1041が既に表示された状態となっているため、新たに表示される回路1012と、上記NAND1031およびインバータ1041との間に接続線が描画される。

#### 【0067】

図30は、上記図28の表示画面で、NAND1011の表示レベルをセルレイヤに切替えた場合の表示画面を示す。

NAND1011を管理するLOVDインスタンス1010は、表示管理機能500からセルレイヤへの切替えを指示されると、それまで表示されていたNA

NAND1011を消去して、セル1013を表示する。表示管理機能500は、接続関係テーブルに基づいて、セル1013とその他の表示要素との間の接続線を描画する。図27では、セル1013とNAND1031、セル1013とインバータ1041の接続関係が予め定義されおり、NAND1031とインバータ1041が表示状態となっているため、新たな表示要素であるセル1013と上記NAND1031、インバータ1041の間に接続線が描画される。

#### 【0068】

以上の実施例によれば、複数のレイヤからなるネットワーク構成空間をネットワーク構成要素の配置に応じた複数の部分領域に分け、各部分領域毎に該領域内に含まれるネットワーク構成要素をレイヤ別に定義（LOVDインスタンス定義）しておくことによって、ユーザが特定の部分領域を指定して表示レイヤの切替えを指示した時、指定部分領域と対応する構成要素定義に基づいて、ユーザが指定したレイヤのネットワーク構成を表示することが可能となる。

#### 【0069】

上記部分領域毎に表示位置座標と、表示レイヤの切替えに伴う新たな構成要素の表示に必要な領域サイズをレイヤ毎の部分領域サイズとして予め定義しておくことによって、表示レイヤの変更に伴う新たな構成要素の表示に必要な領域サイズが従前の領域サイズと異なるか否かを判定でき、新たな領域サイズが従前の領域サイズと異なった場合、新たな構成要素の表示によって影響を受ける表示画面上の他の部分領域の表示位置を変更することによって、構成要素間に適切な間隔を維持した表示レイヤ変更が可能となる。

#### 【0070】

また、実施例に示したように、複数のレイヤからなるネットワーク構成空間に含まれるネットワーク構成要素間の接続関係を、各構成要素が属するレイヤにとらわれることなく、表示画面に表示すべき接続関係に従って、構成要素と構成要素との個別の組み合わせとして予め定義しておくことによって、ユーザの指定に従って特定の部分領域の表示レイヤが切替えられた場合でも、新たに表示された構成要素と既存の構成要素間に適切な接続関係をもたせることが可能となる。

#### 【0071】

更に、特定の構成要素と他のレイヤに含まれる構成要素との特別な対応関係を階層間関係として予め定義しておくことにより、上記特定の構成要素が表示レイヤの切替えによって他の新たな構成要素群に置き換えられた時、上記特定の構成要素と特別な対応関係にある新たな構成要素をユーザが識別可能な表示形態とすることができる。

本発明によれば、従来方式のように階層順序に依存することなく部分領域の表示レイヤの切替えが可能となるため、実施例に示した通信ネットワークや、電子機器の配線や論理チェック以外に、構成要素の表示レベルを切替える他の用途にも適用できるものである。

#### 【0072】

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、木構造で親子関係や順序関係が定義された従来のマルチレベル構成情報表示システムに比較して、階層関係に拘束されない柔軟な表示レイヤ切替えが可能となり、任意の構成要素を指定した表示レイヤの切替え、ネットワーク構成要素間の接続線を指定した表示レイヤの切替え、表示レイヤ切替え前後における新旧構成要素間の対応関係の識別を容易にした画面表示が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明が適用される通信ネットワーク情報管理支援システムの全体構成図を示す。

##### 【図2】

図1における端末装置3とサーバ1との間の通信手順の1例を示す図。

##### 【図3】

端末装置3に表示される選択メニュー画面の1例を示す図。

##### 【図4】

端末画面に表示される拠点レイヤのネットワーク構成図の1例を示す。

##### 【図5】

拠点レイヤの一部を物理レイヤ表示にしたネットワーク構成図の表示画面の1

例を示す図。

【図6】

拠点間の接続関係をIPレイヤ表示にしたネットワーク構成図の表示画面の1例を示す図。

【図7】

拠点間の接続関係を示すネットワーク構成図の表示画面の1例を示す図。

【図8】

図7の各拠点および拠点間の接続関係を物理レイヤ表示にしたネットワーク構成図の表示画面の1例を示す図。

【図9】

本発明における通信ネットワーク構成情報の構造を説明するための図。

【図10】

本発明の1実施例で使用されるXMLデータファイルにおけるネットワーク構成要素定義記述の1部を示す図。

【図11】

上記ネットワーク構成要素定義記述の後続部分を示す図。

【図12】

上記XMLデータファイルにおけるLOVDインスタンス定義記述の1部を示す図。

【図13】

上記LOVDインスタンス定義記述の後続部分を示す図。

【図14】

上記XMLデータファイルにおける構成要素間の接続関係定義記述の1部を示す図。

【図15】

上記XMLデータファイルにおける特定要素の階層間関連定義記述の1部を示す図。

【図16】

本発明の1実施例において各端末3で起動されるアプレットの機能構成を示す

図。

【図17】

上記アプレットにおける表示管理機能500の動作を示すフローチャート。

【図18】

図17のステップ530で作成される構成関係テーブルの1例を示す図。

【図19】

図17のステップ540で作成される階層間関連テーブルの1例を示す図。

【図20】

上記表示管理機能500によって作成されるLOVDインスタンスの構成を示す図。

【図21】

上記LOVDインスタンスに付随する表示レベルテーブル224の1例を示す図。

【図22】

上記LOVDインスタンスに付随する表示サイズテーブル225の1例を示す図。

【図23】

図17に示した表示管理機能500のその後の動作を示すフローチャート。

【図24】

図23のステップ670で表示されるポップアップウインドウの1例を示す図。

【図25】

図23のステップ630の詳細を示すフローチャート。

【図26】

本発明において端末画面に表示される物理レイヤ構成図の1例を示す。

【図27】

本発明による電子回路構成情報表示システムにおけるデータ構造を説明するための図。

【図28】

上記電子回路構成情報表示システムにおける論理レイヤ構成図の表示画面の1例を示す図。

【図29】

上記論理レイヤ構成図の一部を回路レイヤ表示に切替えた場合の表示画面の1例を示す図。

【図30】

上記論理レイヤ構成図の一部をセルレイヤ表示に切替えた場合の表示画面の1例を示す図。

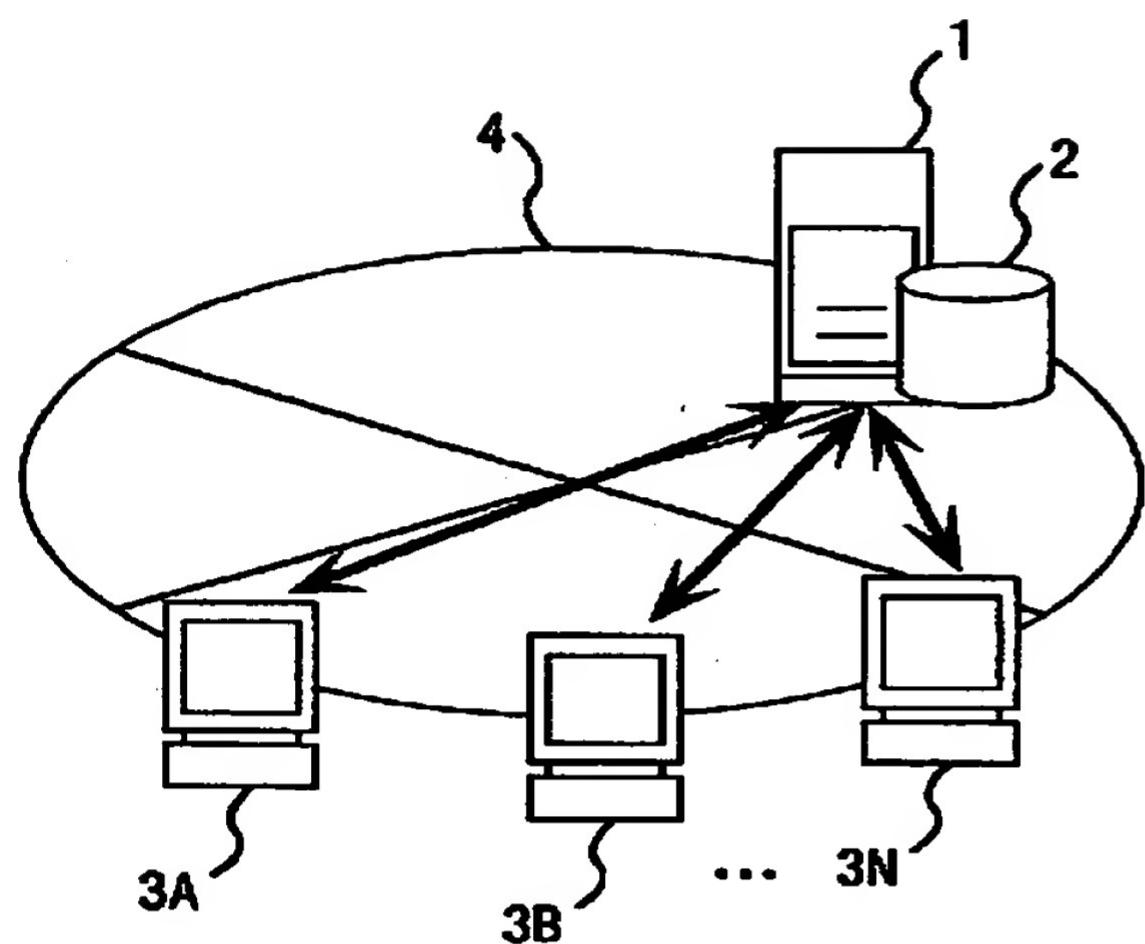
【符号の説明】

1 : サーバ、 2 : データベース、 3 : 端末、  
100 : アプレット、  
200 : XMLファイル、 210 : ネットワーク構成要素定義、  
220 : LOVDインスタンス定義、 224 : 表示レベルテーブル、  
225 : 表示サイズテーブル、  
230 : ネットワーク構成要素間接続関係定義、 231 : 接続関係テーブル、  
240 : 特定要素の階層間関連定義、 241 : 特定要素階層間関連テーブル、  
300 : データ管理部、 400 : データ表示部、  
500 : 表示管理機能、 502 : ポップアップウインドウ、  
601 : 拠点レイヤ、 602 : 物理レイヤ、 603 : IPレイヤ、  
700 : LOVD管理機能、 701 ~ 706 : 部分領域、  
710 : LOVDインスタンス、  
800 : 表示処理機能、 810 : 表示インスタンス。

【書類名】図面

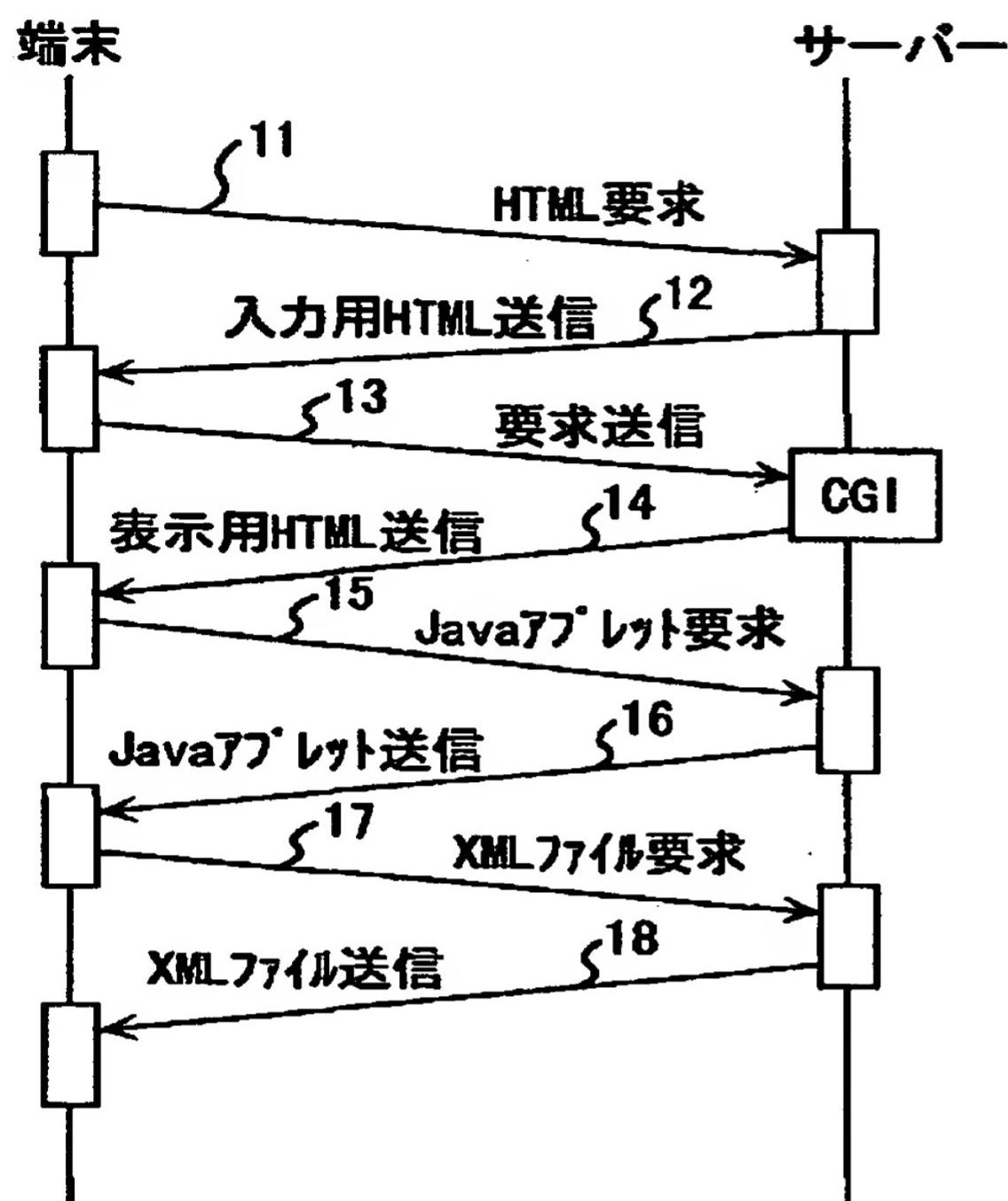
【図1】

図 1



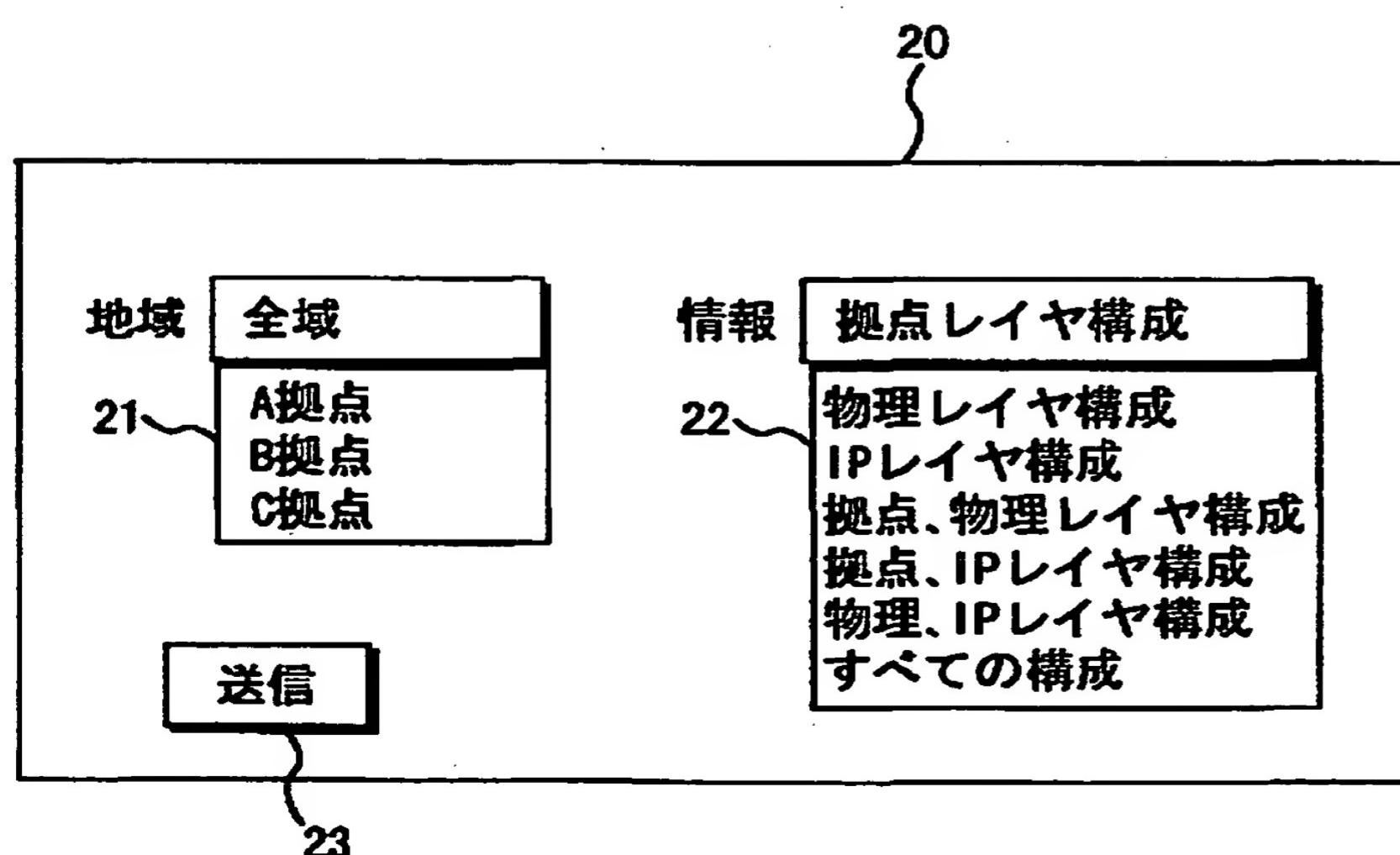
【図2】

図 2



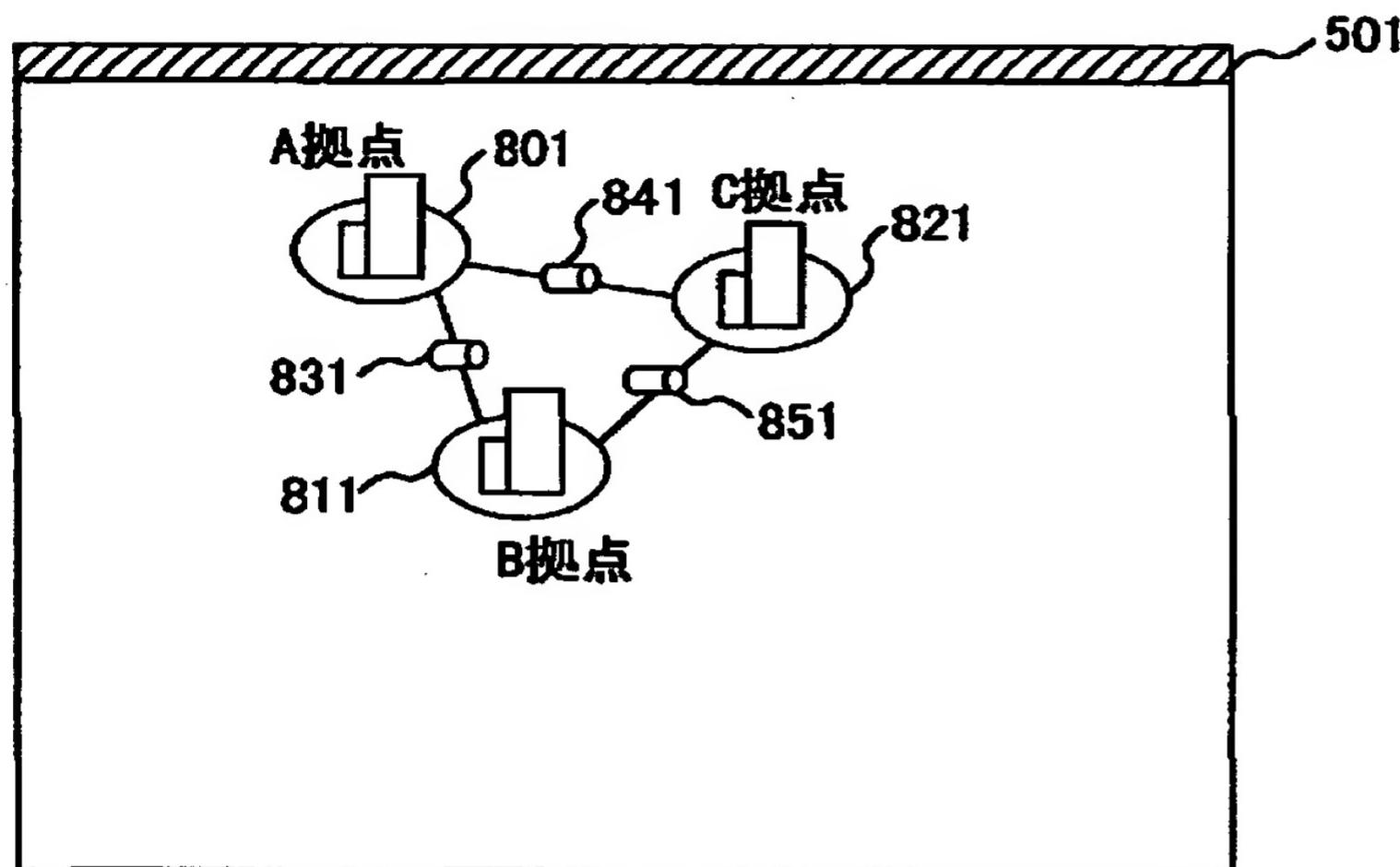
【図3】

図 3



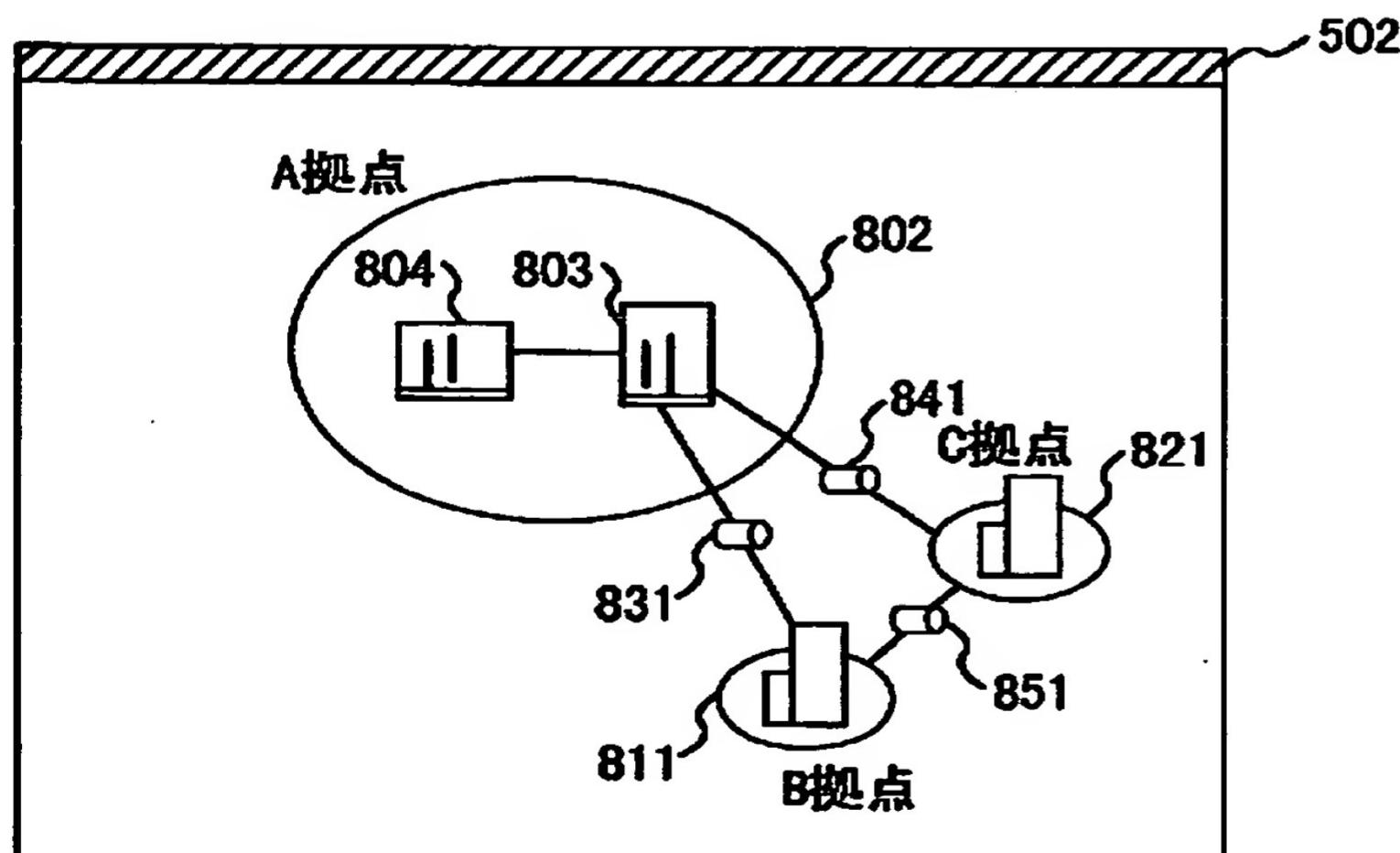
【図4】

図 4



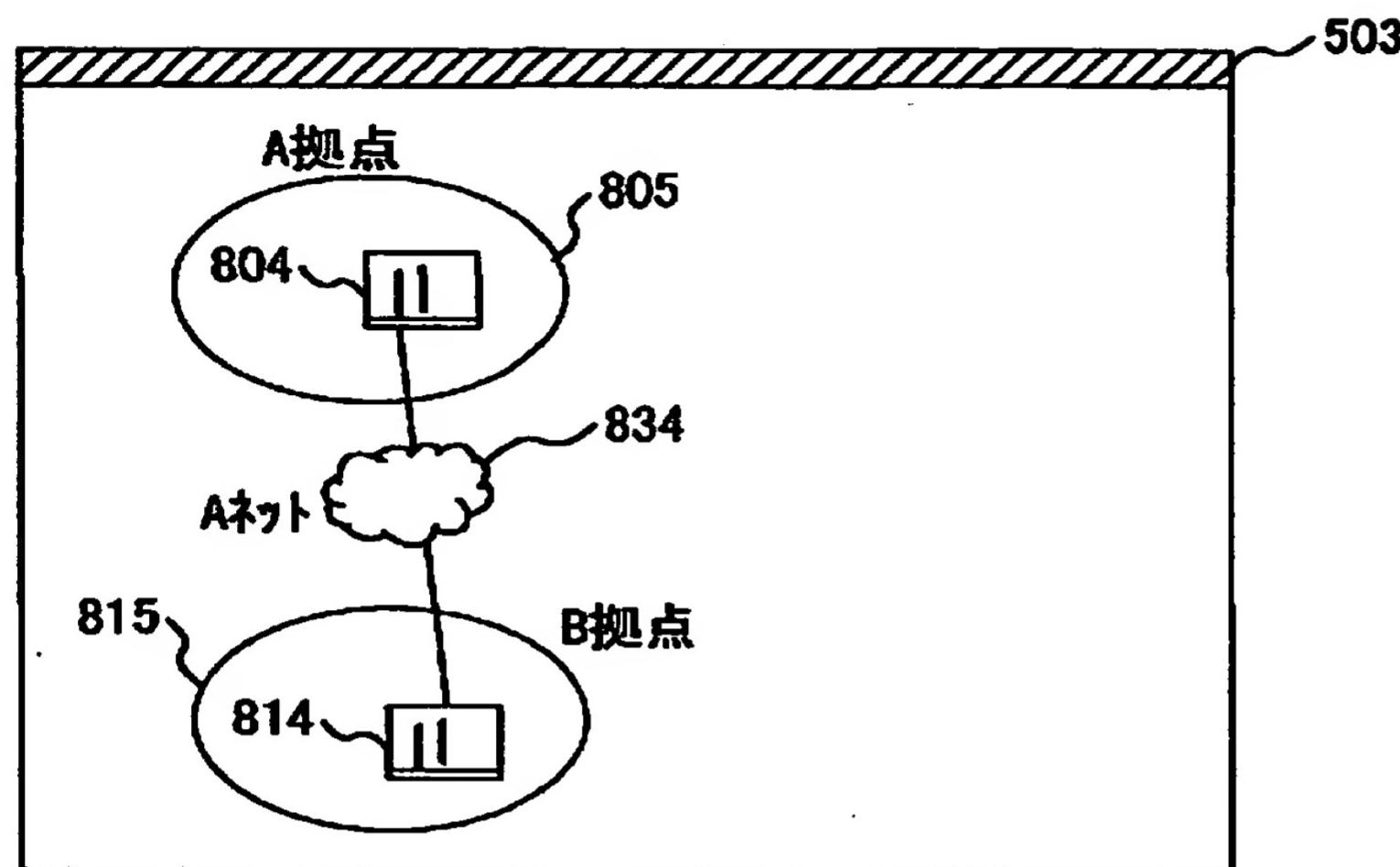
【図5】

図 5



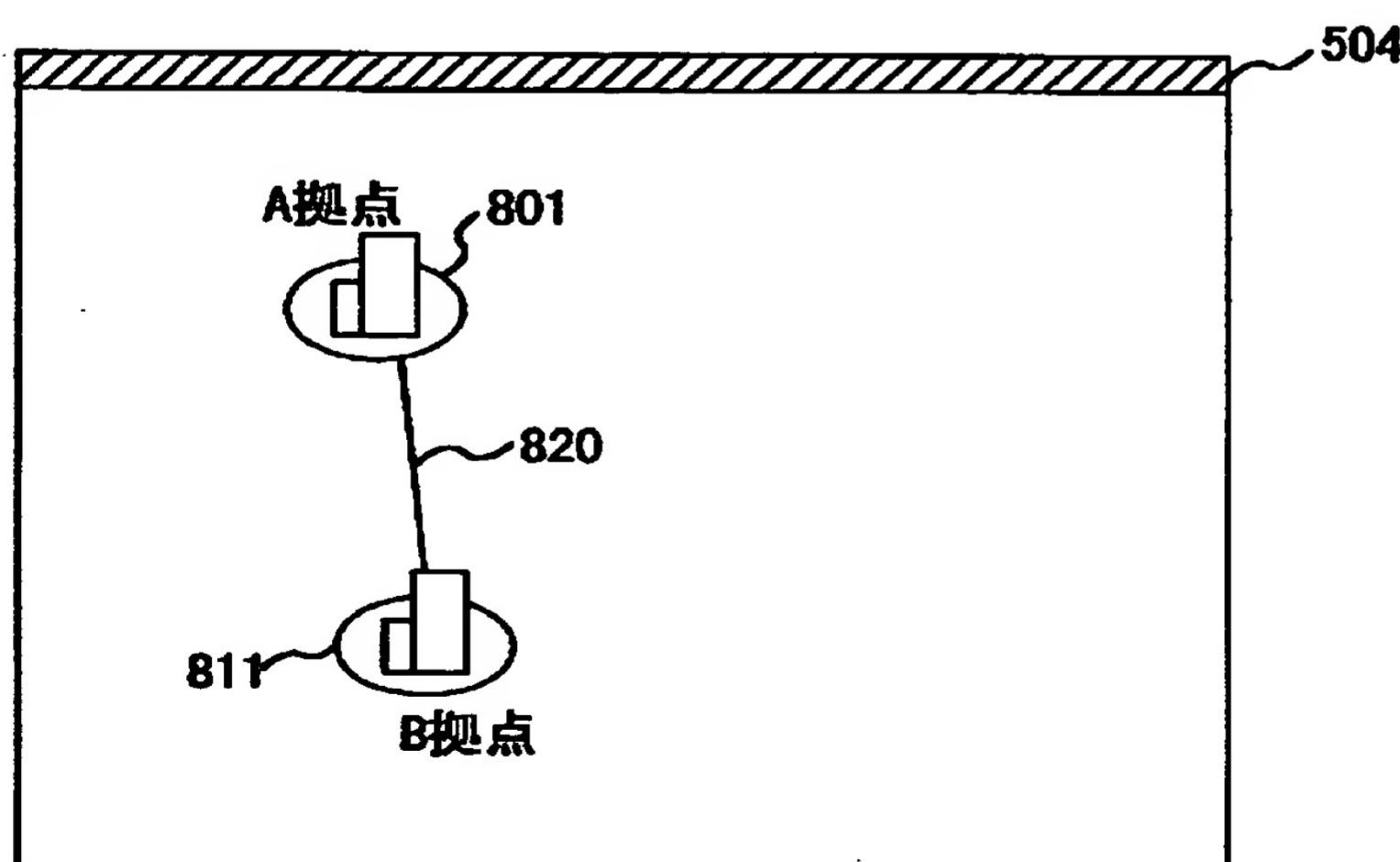
【図6】

図 6



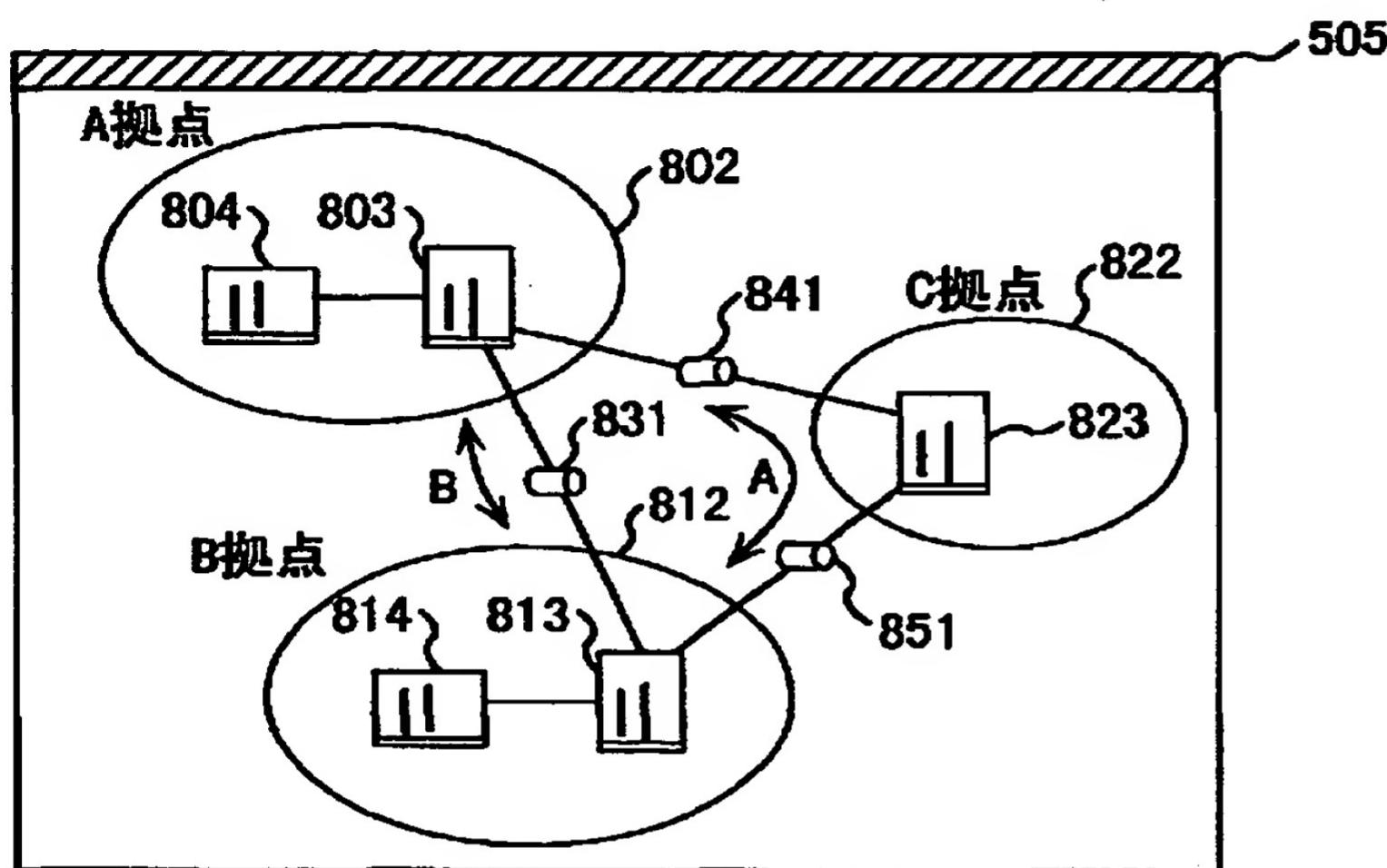
【図7】

図 7



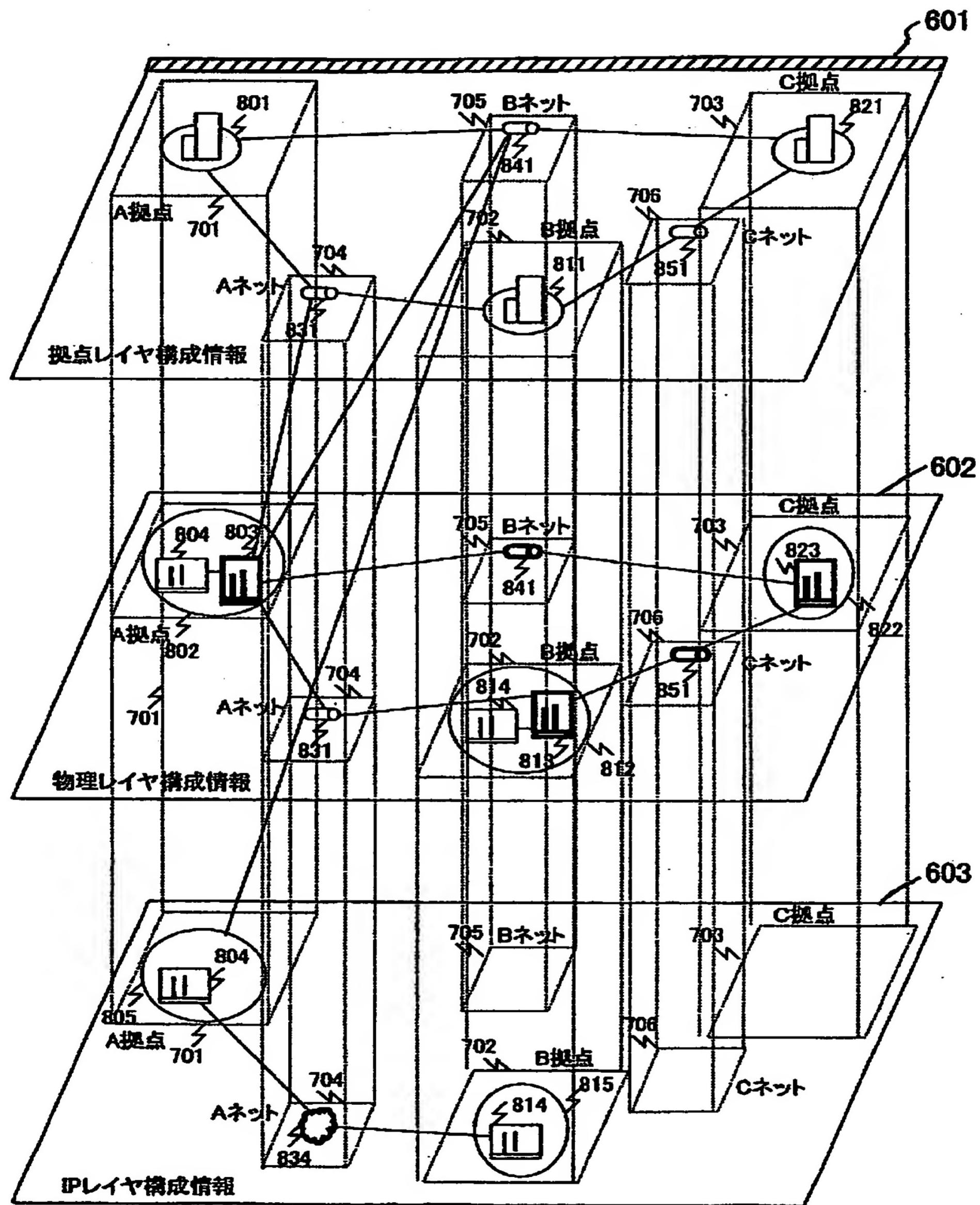
【図8】

図 8



【図9】

図 9



【図10】

図 10

```

1 <equip name="router804">
2   <position x="20" y="50" w="40" h="20"/>
3   <icon url="http://foo/router.gif"/>
4 </equip>
5 <equip name="atm-sw803">
6   <position x="30" y="10" w="20" h="30"/>
7   <icon url="http://foo/atm-sw.gif"/>
8 </equip>
9 <equip name="router814">
10  <position x="20" y="50" w="40" h="20"/>
11  <icon url="http://foo/router.gif"/>
12 </equip>
13 <equip name="atm-sw813">
14   <position x="30" y="10" w="20" h="30"/>
15   <icon url="http://foo/atm-sw.gif"/>
16 </equip>
17 <equip name="atm-sw823">
18   <position x="30" y="10" w="20" h="30"/>
19   <icon url="http://foo/atm-sw.gif"/>
20 </equip>
21 <location name="A-relay801">
22   <position x="5" y="5" w="20" h="20"/>
23   <icon url="http://foo/relay.gif"/>
24 </location>
25 <location name="A-relay802">
26   <position x="0" y="0" w="100" h="100"/>
27   <icon url="http://foo/relay_2.gif"/>
28 </location>
29 <location name="A-relay805">
30   <position x="0" y="0" w="60" h="50"/>
31   <icon url="http://foo/relay_3.gif"/>
32 </location>
```

210-1

【図11】

図 11

201-2

```

33 <location name="B-relay811">
34   <position x="0" y="0" w="20" h="20"/>
35   <icon url="http://foo/relay.gif"/>
36 </location>
37 <location name="B-relay812">
38   <position x="0" y="0" w="100" h="100"/>
39   <icon url="http://foo/relay.2.gif"/>
40 </location>
41 <location name="B-relay815">
42   <position x="0" y="0" w="100" h="100"/>
43   <icon url="http://foo/relay.3.gif"/>
44 </location>
45 <location name="C-relay821">
46   <position x="0" y="0" w="20" h="20"/>
47   <icon url="http://foo/relay.gif"/>
48 </location>
49 <location name="C-relay822">
50   <position x="0" y="0" w="30" h="30"/>
51   <icon url="http://foo/relay.4.gif"/>
52 </location>
53 <net name="netA831">
54   <position x="0" y="0" w="10" h="10"/>
55   <icon type="http://foo/physicalNet.gif"/>
56 </net>
57 <net name="netA834">
58   <position x="0" y="0" w="10" h="10"/>
59   <icon type="http://foo/logicalNet.gif"/>
60 </net>
61 <net name="netB841">
62   <position x="0" y="0" w="10" h="10"/>
63   <icon type="http://foo/physicalNet.gif"/>
64 </net>
65 <net name="netC851">
66   <position x="0" y="0" w="10" h="10"/>
67   <icon type="http://foo/physicalNet.gif"/>
68 </net>

```

【図12】

図 12

S 220-1

```

1 <LOVD name="A-relay-LOVD" x="10" y="10">
2   <level num="1" w="30" h="30">
3     <obj name="A-relay801"/>
4   </level>
5   <level num="2" w="100" h="100">
6     <obj name="A-relay802"/>
7     <obj name="router804"/>
8     <obj name="atm-sw803"/>
9   </level>
10  <level num="3" w="60" h="50">
11    <obj name="A-relay805"/>
12    <obj name="router804"/>
13  </level>
14 </LOVD>
15 <LOVD name="B-relay-LOVD" x="20" y="70">
16   <level num="1" w="30" h="30">
17     <obj name="B-relay811"/>
18   </level>
19   <level num="2" w="100" h="100">
20     <obj name="B-relay812"/>
21     <obj name="router814"/>
22     <obj name="atm-sw813"/>
23   </level>
24   <level num="3" w="60" h="50">
25     <obj name="B-relay815"/>
26     <obj name="router814"/>
27   </level>
28 </LOVD>
29 <LOVD name="C-relay-LOVD" x="70" y="20">
30   <level num="1" w="30" h="30">
31     <obj name="C-relay821"/>
32   </level>
33   <level num="2" w="40" h="50">
34     <obj name="C-relay822"/>
35     <obj name="atm-sw823"/>
36   </level>
37 </LOVD>

```

【図13】

図 13

220-2

```
38 <LOVD name="netA-LOVD" x="25" y="50">
39   <level num="1" w="10" h="10">
40     <obj name="netA831"/>
41   </level>
42   <level num="2" w="10" h="10">
43     <obj name="netA831"/>
44   </level>
45   <level num="3" w="10" h="10">
46     <obj name="netA834"/>
47   </level>
48 </LOVD>
49 <LOVD name="netB-LOVD" x="50" y="30">
50   <level num="1" w="10" h="10">
51     <obj name="netB841"/>
52   </level>
53   <level num="2" w="10" h="10">
54     <obj name="netB841"/>
55   </level>
56 </LOVD>
57 <LOVD name="netC-LOVD" x="60" y="60">
58   <level num="1" w="10" h="10">
59     <obj name="netC851"/>
60   </level>
61   <level num="2" w="10" h="10">
62     <obj name="netC851"/>
63   </level>
64 </LOVD>
65 <init_LOVD num="1"/>
```

【図14】

図 14

1	<connection name="A-relay801">
2	<obj name="netA831"/>
3	</connection>
4	<connection name="A-relay801">
5	<obj name="netB841"/>
6	</connection>
7	<connection name="B-relay811">
8	<obj name="netA831"/>
9	</connection>
10	<connection name="B-relay811">
11	<obj name="netC851"/>
12	</connection>
13	<connection name="C-relay821">
14	<obj name="netB841"/>
15	</connection>
16	<connection name="C-relay821">
17	<obj name="netC851"/>
18	</connection>
230	
19	<connection name="atm-sw803">
20	<obj name="netA831"/>
21	</connection>
22	<connection name="atm-sw803">
23	<obj name="netB841"/>
24	</connection>
25	<connection name="atm-sw813">
26	<obj name="netA831"/>
27	</connection>
28	<connection name="atm-sw813">
29	<obj name="netC851"/>
30	</connection>
31	<connection name="atm-sw823">
32	<obj name="netB841"/>
33	</connection>
34	<connection name="atm-sw823">
35	<obj name="netC851"/>
36	</connection>
37	<connection name="router804">
38	<obj name="atm-sw803"/>
39	</connection>
40	<connection name="router814">
41	<obj name="atm-sw813"/>
42	</connection>
43	<connection name="router804">
44	<obj name="netA834"/>
45	</connection>
46	<connection name="router814">
47	<obj name="netA834"/>
48	</connection>
49	<connection name="A-relay805">
50	<obj name="netB841"/>
51	</connection>

【図15】

図 15

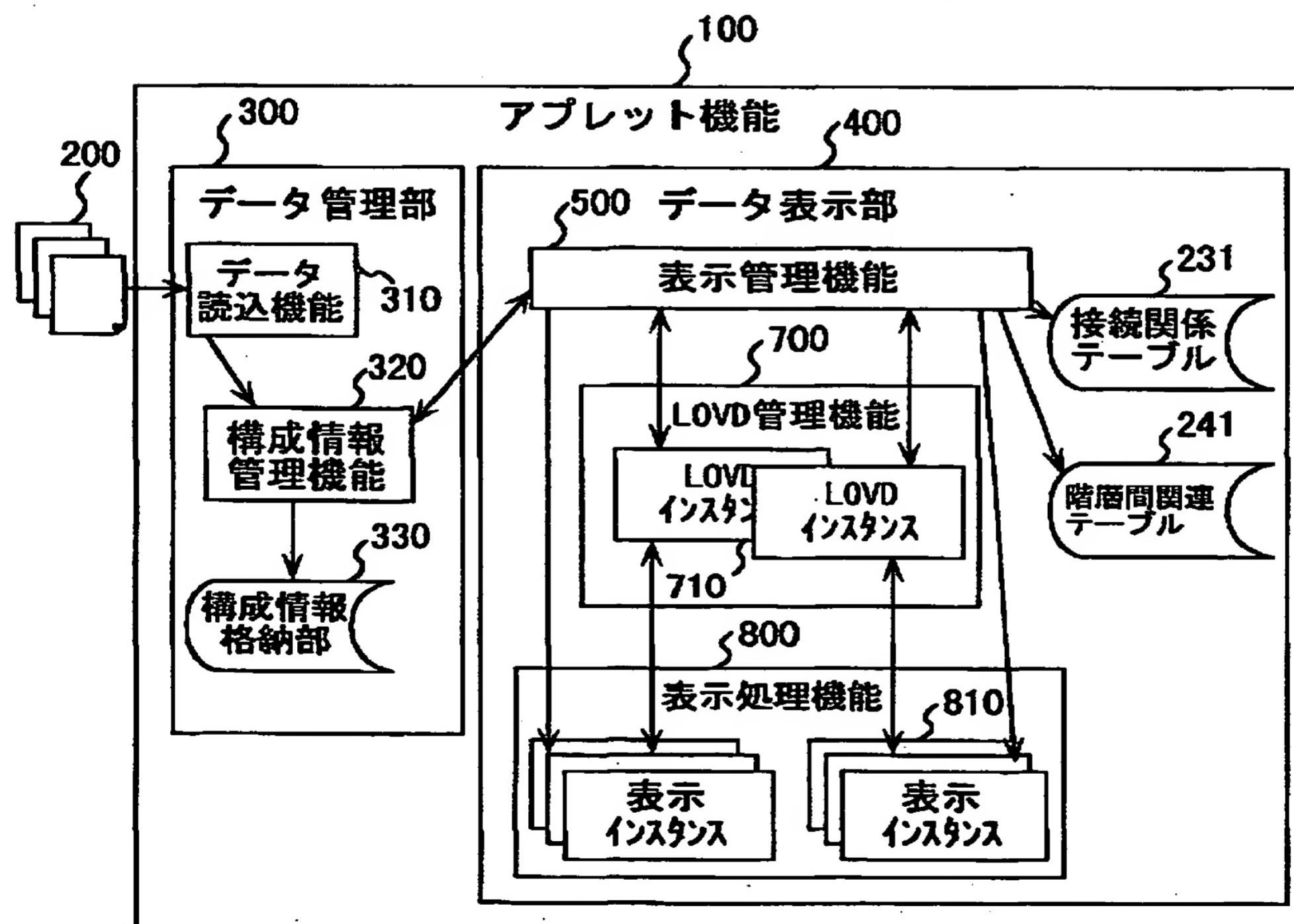
```

1 <relation name="netA834">
2   <obj name="atm-sw803"/>
3   <obj name="netB841"/>
4   <obj name="atm-sw823"/>
5   <obj name="netC851"/>
6   <obj name="atm-sw813"/>
7 </relation>

```

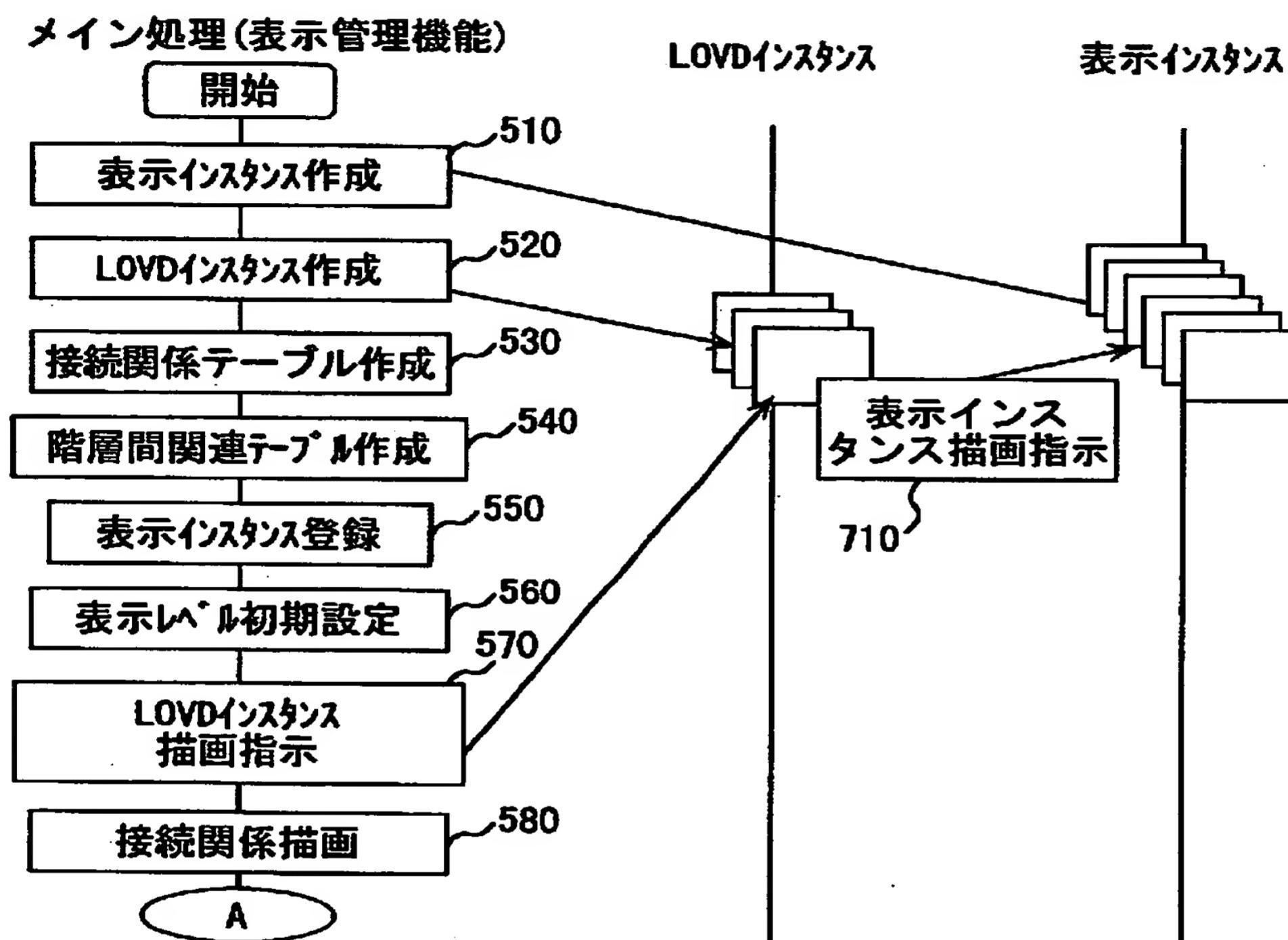
【図16】

図 16



【図17】

図 17



【図18】

図 18

231

表示インスタンス	表示インスタンス
A-relay801	netA831
A-relay801	netB841
B-relay811	netA831
B-relay811	netC851
C-relay821	netB841
C-relay821	netC851
atm-sw803	netA831
atm-sw803	netB841
atm-sw813	netA831
atm-sw813	netC851
atm-sw823	netB841
atm-sw823	netC851
router804	atm-sw803
router814	atm-sw813
A-relay805	netB841
router804	netA834
router814	netA834

【図19】

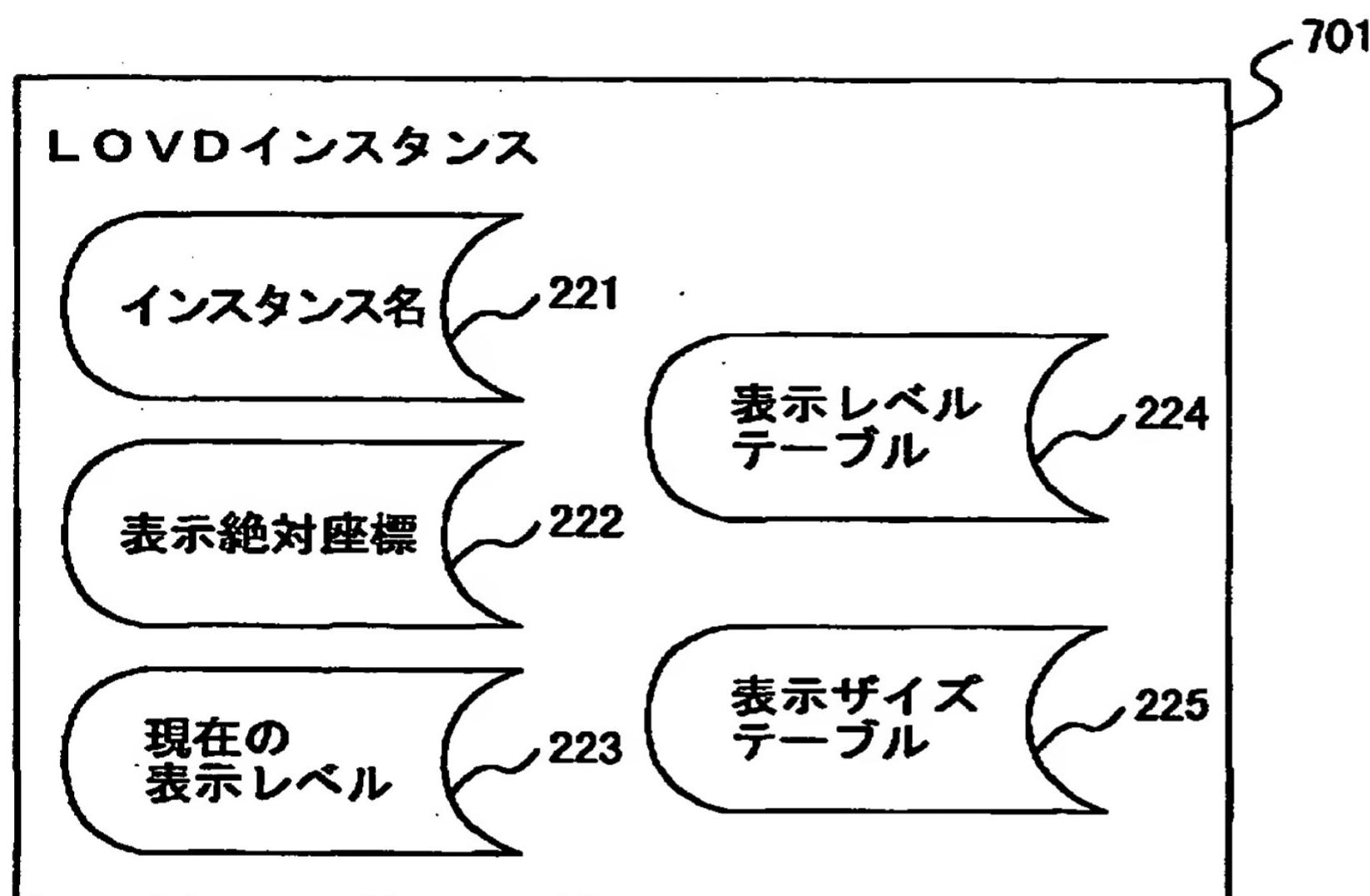
図 19

241

親インスタンス	子インスタンス
netA834	atm-sw803
netA834	netB841
netA834	atm-sw823
netA834	netC851
netA834	atm-sw813

【図20】

図 20



【図21】

図 21

表示レベル	表示インスタンス
1	A-relay801
2	A-relay802
2	router804
2	A-relay805
3	atm-sw803
3	router804

【図22】

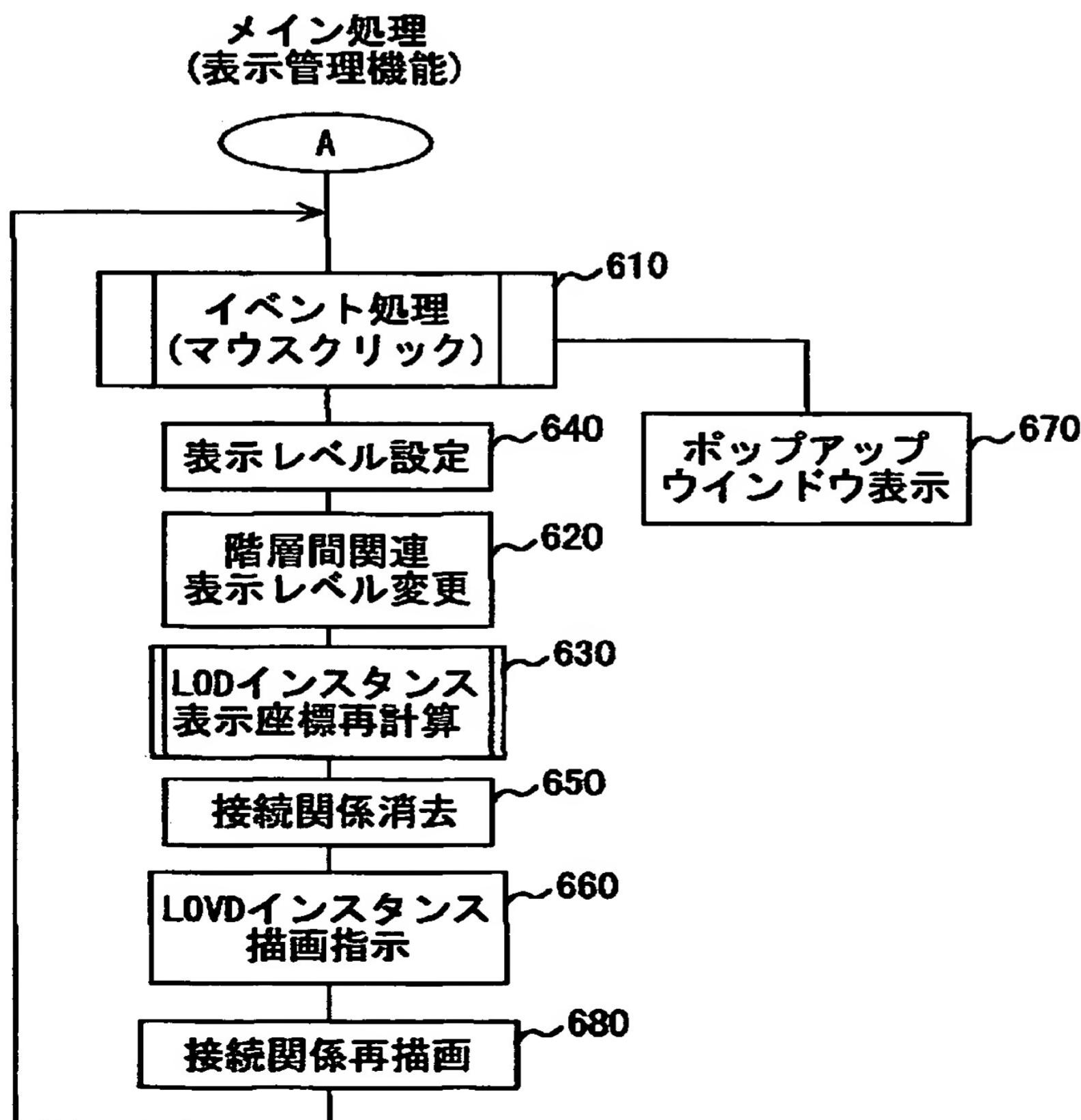
図 22

225

表示レベル	幅	高さ
1	30	30
2	100	100
3	60	50

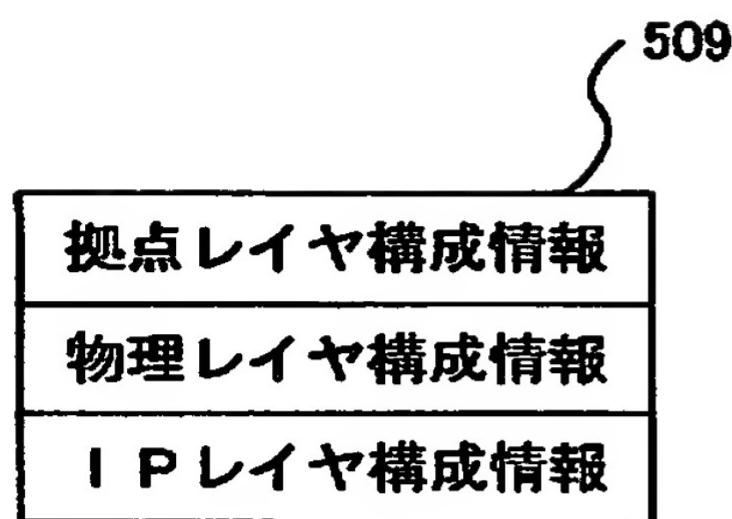
【図23】

図 23



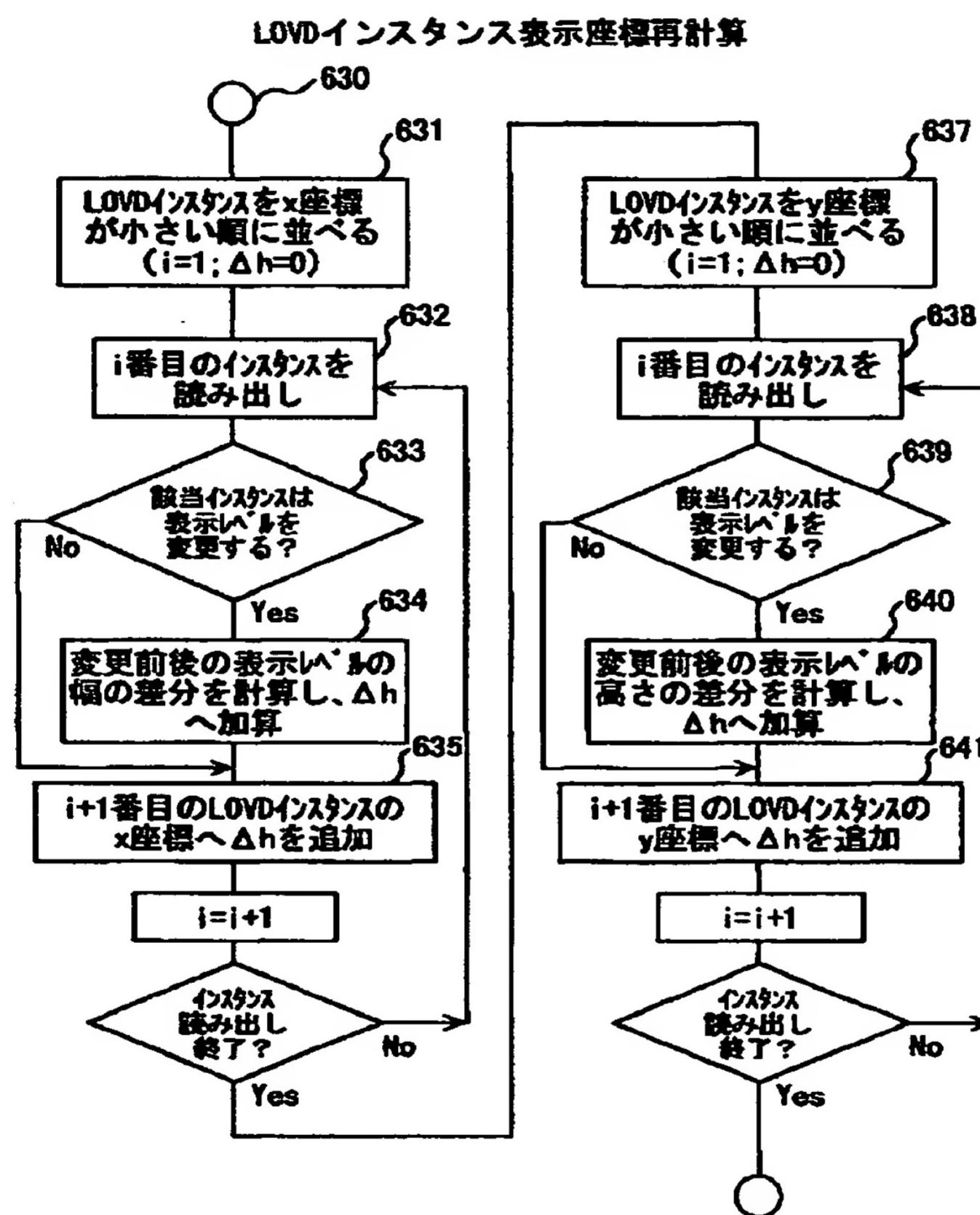
【図24】

図 24



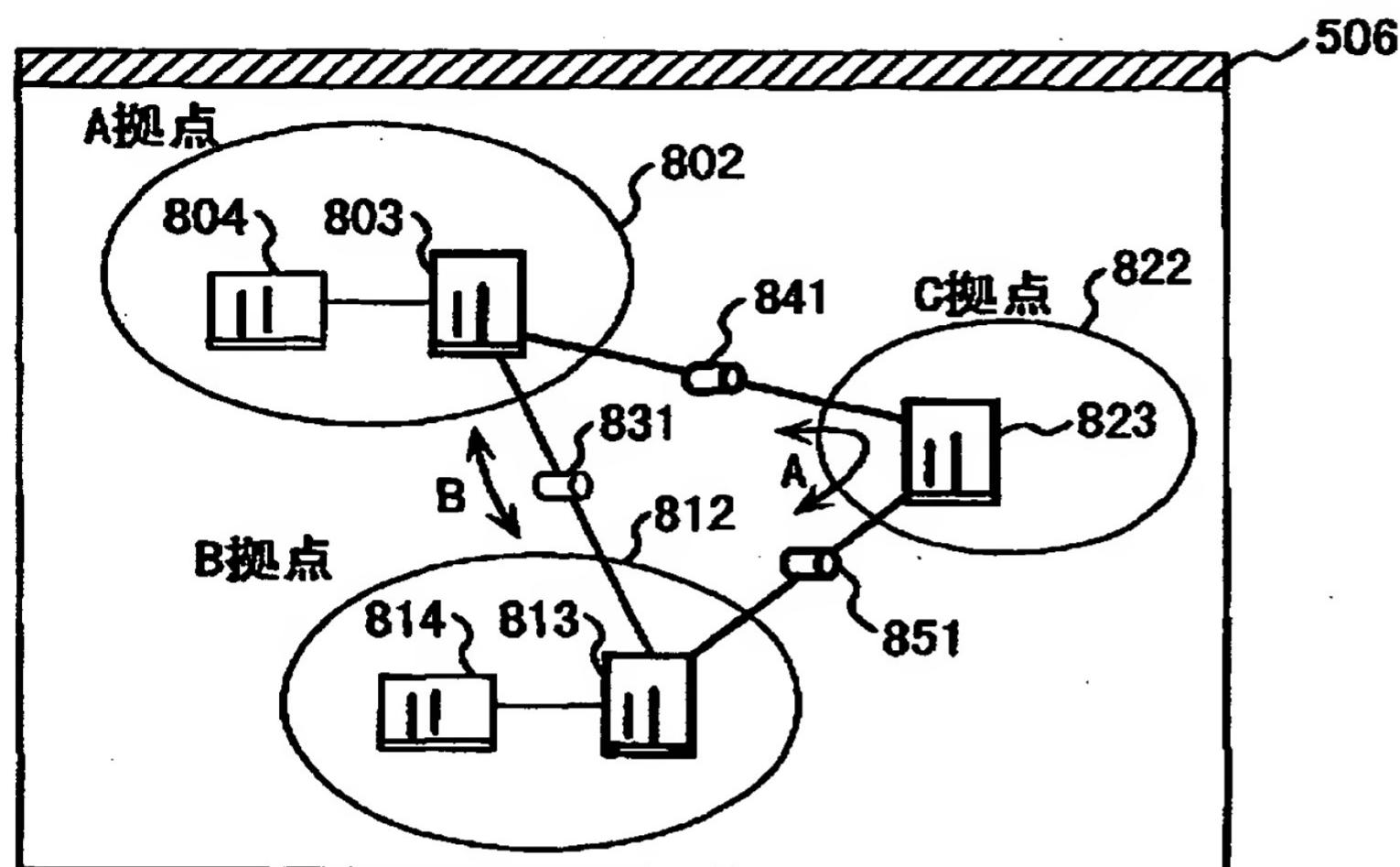
【図25】

図 25



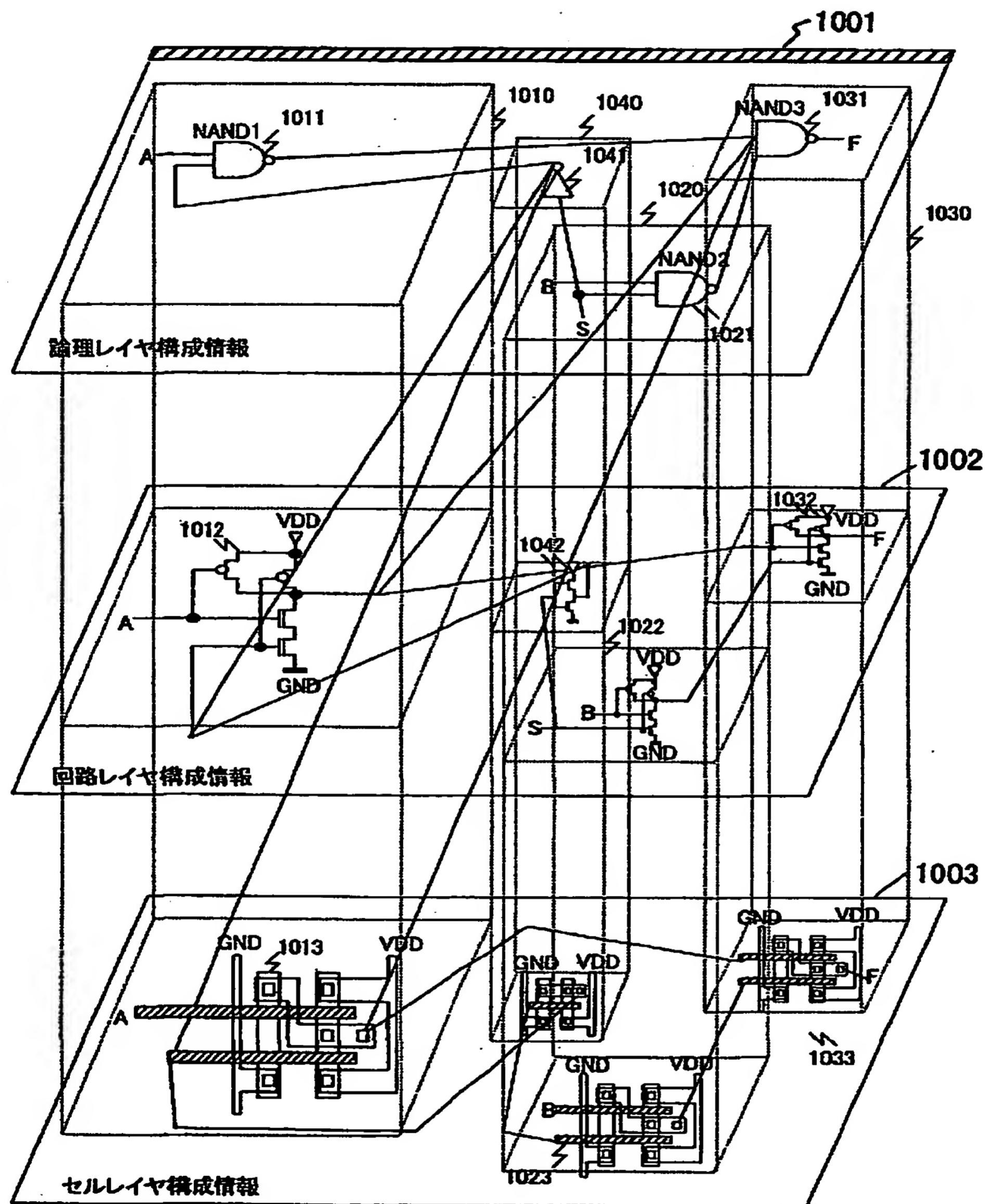
【図26】

図 26



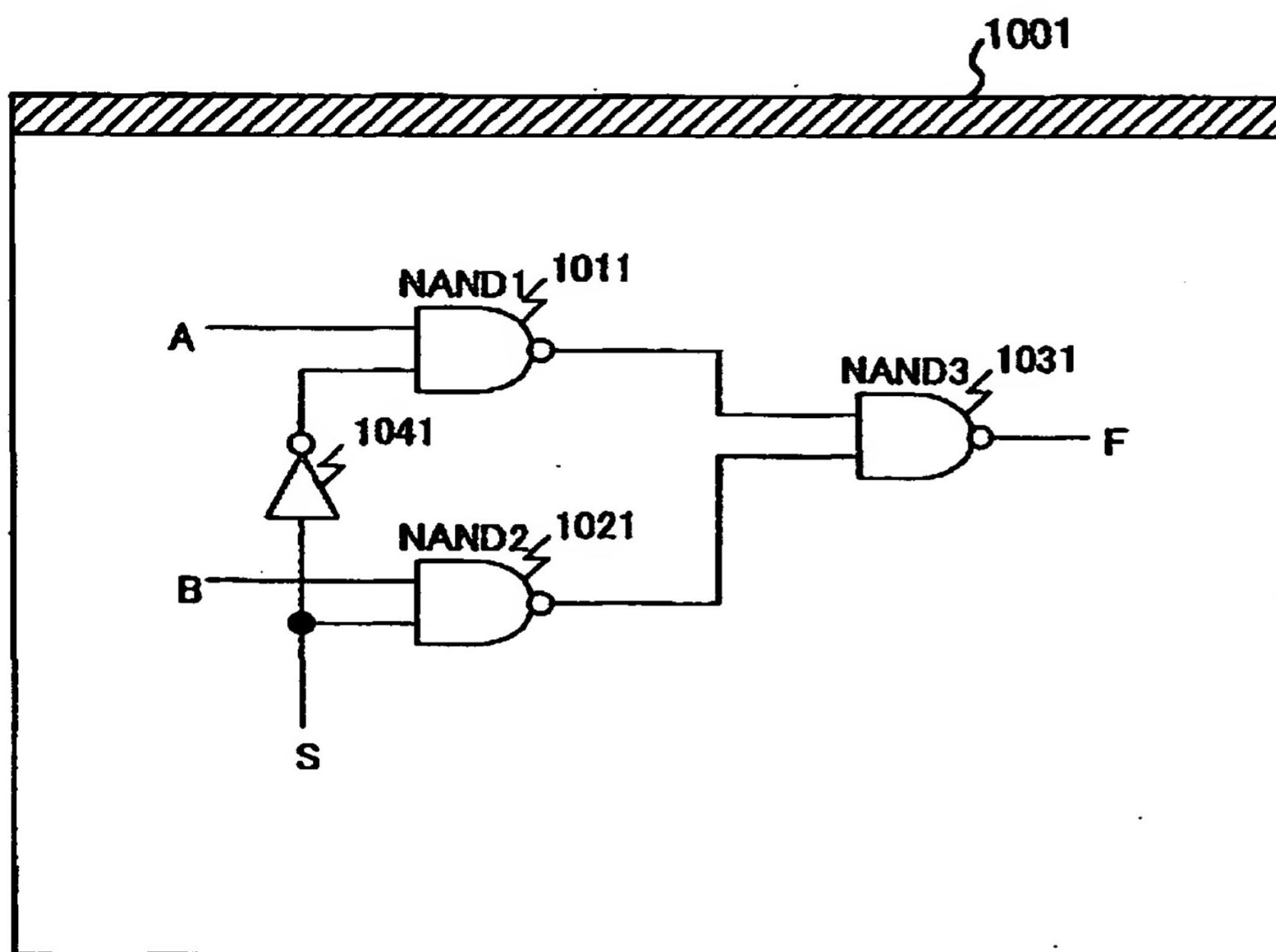
【図27】

図 27



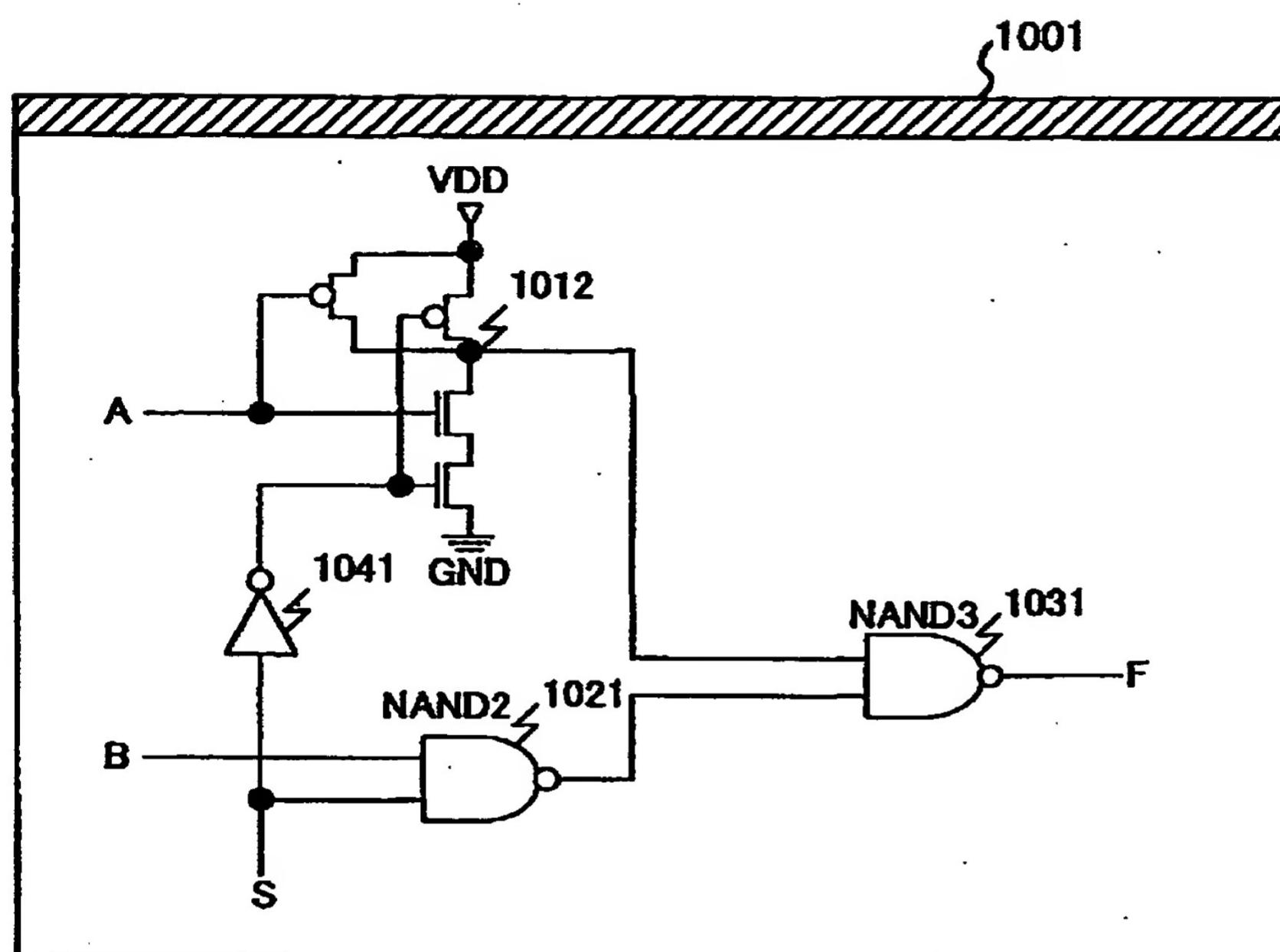
【図28】

図 28



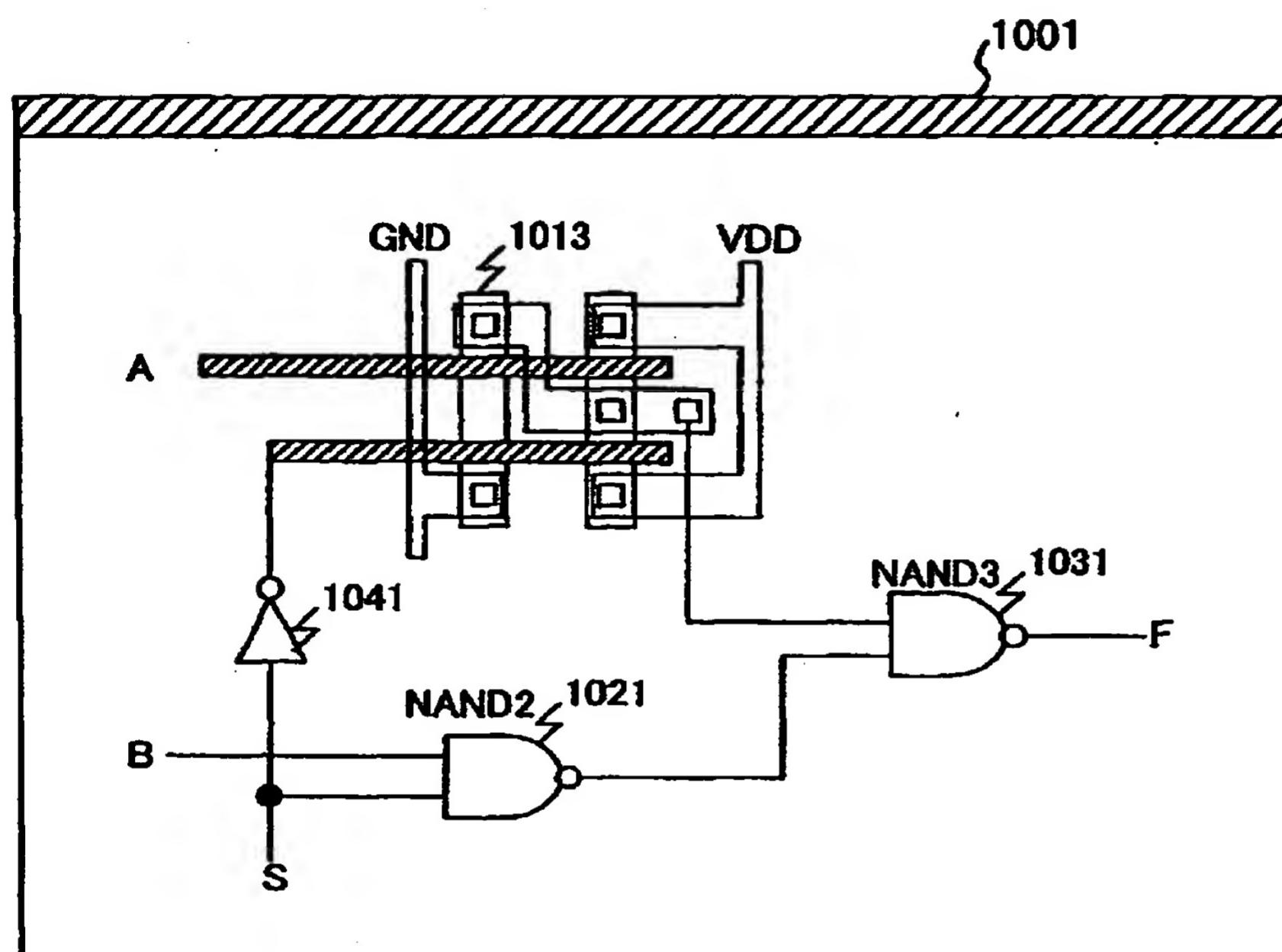
【図29】

図 29



【図30】

図 30



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 表示画面中の部分領域を指定して、現在の表示レベルから他の任意の表示レベルへの切替えが容易に行えるマルチレベル構成図情報の表示方法およびシステムを提供する

【解決手段】 構成図空間に構成要素配置に応じて設定された部分領域毎に表示レベルテーブル224を有し、上記表示レベルテーブルによって、各部分領域に含まれる構成要素と表示レベルとの関係を定義しておき、部分領域を指定して特定レベルへの表示切替えが指示された時、指定された部分領域と対応する表示レベルテーブルから上記特定レベルに属した構成要素が選択され、該構成要素を上記指定された部分領域に表示するマルチレベル構成図情報の表示システム。

【選択図】 図16

特2001-084514

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所